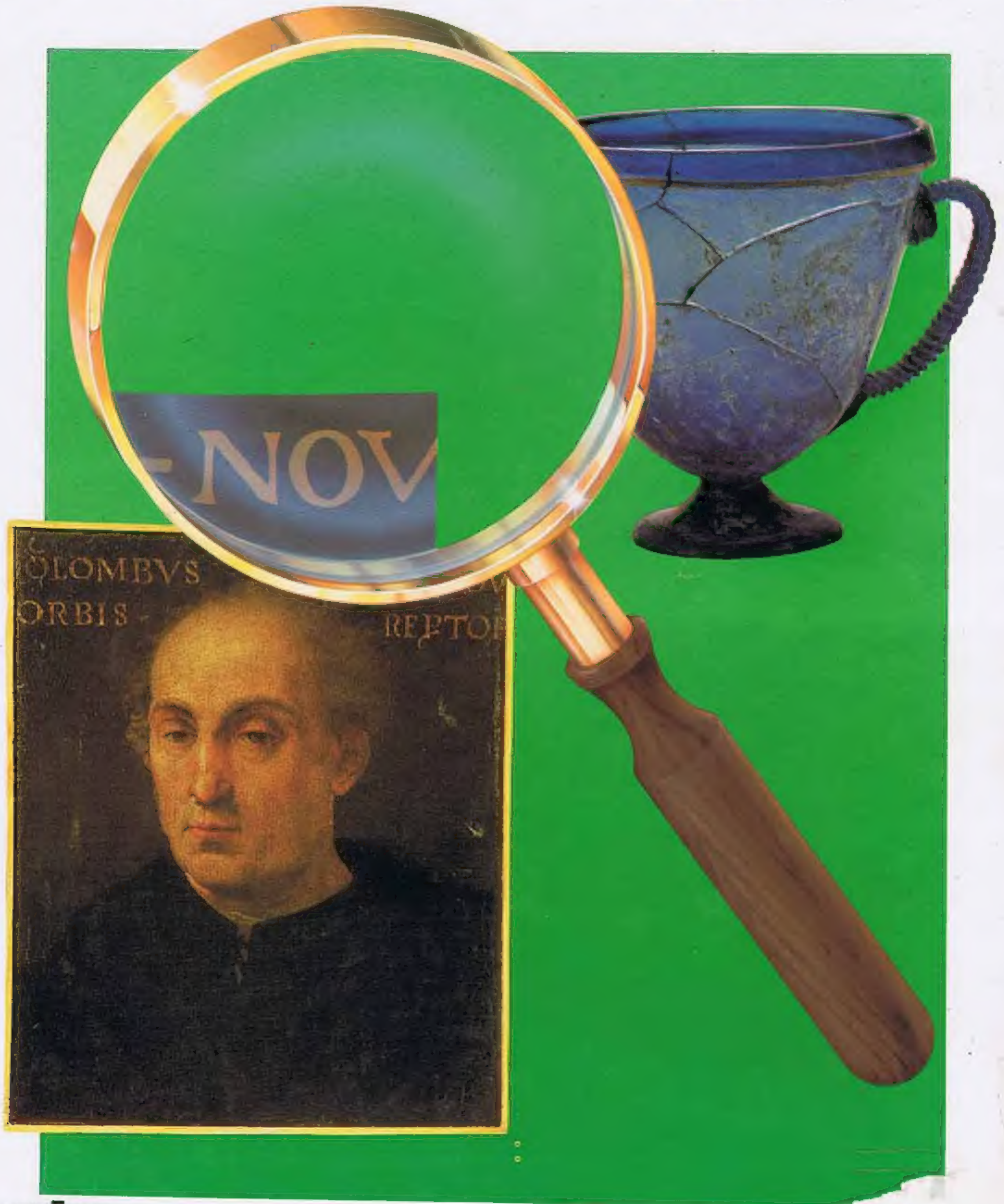


علوم في دائرة الضوء

التزييف والتزوير



علوم في  دائرة الضوء

التزييف

والتزوير

إيان جراهام

ترجمة

د/ محمود عبد الظاهر



ستيل

إخوان إيثانز المحدودة
٢٢ بورتمان مانشنر
شارع تشيلترن
لندن W1M 1LE

إخوان إيثانز المحدودة ١٩٩٤
سلسلة « علوم في دائرة الضوء » هي الترجمة المعتمدة لهذا العمل
الذى سبق نشره باللغة الإنجليزية تحت عنوان
« Science Spotlight ».

جميع حقوق النشر للطبعة العربية من هذه السلسلة في جميع أنحاء
العالم محفوظة لشركة سفير.
سفير: ٥ ش جزيرة العرب - المهندسين - القاهرة - مصر.
ص. ب (٤٢٥) الدقى - ٢٢٥٢٧١١ - ٢٢٥٢٧١٢ -
فاكس ٢٤٨٠٢٩٩

رقم الإيداع: ٩٥ / ٨٢ / ١٢ الترقيم الدولي: 6 - 437 - 261 - 77 I.S.B.N:

المحرر: سو سوالو
المصمم: نيل سيار
إنتاج: جيني مولفاني
الرسوم التوضيحية: هارد لاينز، تشارلبري، جريم تشامبرز.

هيئة تحرير الطبعة العربية:
سمير حلي سمير الشيخ
سلامة محمد

Acknowledgements

For permission to reproduce copyright material the authors and publishers gratefully acknowledge the following:

Cover (top) Robert Harding Picture Library (bottom) Civico Museo Storico, Como, Robert Harding Picture Library
Page 4 (top) ET Archive (bottom) The Bridgeman Art Library
page 5 (top) Tim Fisher, Life File (bottom) English Heritage Photographic Library **page 6** (top) John Reader, Science Photo Library (bottom) Natural History Museum **page 7** (bottom left) John Canalsoli, Bruce Coleman Ltd (bottom right) Mary Evans Picture Library **page 8** (top) Popperfoto (middle and bottom) Mary Evans Picture Library **page 9** (top) The Yale University Library (bottom) Popperfoto **page 10** (middle) Mary Evans Picture Library (bottom) David Birchall, Life File **page 11** (top) Robert Harding Picture Library (bottom) Popperfoto **page 12** (top) Fergus Smith, Life File (middle) Sinrad (bottom) Topham Picture Source **page 13** (left) Sinrad (right) Tom McHugh, Oxford Scientific Films **page 14** Mary Evans Picture Library (bottom) Gerald Cubitt, Bruce Coleman Ltd **page 15** (top) Popperfoto (bottom) Morten Strange, NHPA **page 16** (top) Peter Menzel, Science Photo Library (middle) Popperfoto **page 17** Mary Evans Picture Library **page 18** (top) David Parker, Science Photo Library (bottom) ANT, NHPA **page 19** Kim Taylor, Bruce Coleman Ltd **page 20** (top) Topham Picture Source (bottom) Illustrated London News (bottom inset) Robert Harding Picture Library **page 21** (bottom centre) Sinclair Stammers, Science Photo Library (bottom right) Illustrated London News **page 22** (top) English Heritage Photographic

Library (left) Victoria and Albert Museum (right) National Gallery **page 23** Metropolitan Museum and Brookhaven National Laboratory, Science Photo Library **page 24** (left) Michael Holford (right) British Museum **page 25** (left) Geco UK, Science Photo Library (right) Andrew McClenaghan, Science Photo Library **page 26** Robert Harding Picture Library **page 27** Alexander Tsiraras, Science Photo Library **page 28** (top) English Heritage Photographic Library (bottom) British Museum **page 29** (top) Michael Holford (bottom) Mary Evans Picture Library **page 30** (top) Michael Holford (bottom) Chris Payne, Life File **page 31** (top) Eric Crichton, Bruce Coleman Ltd (bottom) Zefa Picture Library **page 32** (top) John Walsh, Science Photo Library (bottom) Robert Harding Picture Library **page 33** (left) Michael Holford (right) GeoScience Features Picture Library (bottom) Sinclair Stammers, Science Photo Library **page 34** (top) Royal Mint (bottom) Michael Holford **page 35** (top) Michael Holford (bottom left) Lj Hall, Life File (bottom right) Mary Evans Picture Library **page 36** (top) Orville Andrews, Science Photo Library (bottom) Tim Fisher, Life File **page 37** Lawrence Livermore National Laboratory, University of California, Science Photo Library **page 38** Michael Holford **page 39** (top and bottom left) Michael Holford (bottom right) James Holmes, Oxford Centre for Molecular Sciences, Science Photo Library **page 40** Michael Holford **page 41** (left) John Reader, Science Photo Library (right) Robert Harding Picture Library **page 42** (top) Patrick Clement, Bruce Coleman Ltd (bottom) Brian Hawkes, NHPA **page 43** (top) Michael Holford (bottom) Robert Harding Picture Library

مقدمة ٤

- ٦ الإنسان الذى لم يكن أبداً
- ٨ خدع الورق
- ١٢ وحش بحيرة نيس
- ١٤ الإنسان القرد والتنين
- ١٦ الأجسام الطائرة المزيفة
- ١٨ دوائر المحاصيل
- ٢٠ كفن تورين
- ٢٢ النسخ الأصلية
- ٢٤ القصة الداخلية
- ٢٨ تزييف المعادن
- ٣٠ تزييف الزجاج
- ٣٢ تزييف المجوهرات
- ٣٤ تزييف النقود
- ٣٦ الأمن ذو الثلاثة أبعاد
- ٣٨ تحديد العمر بالتحلل
- ٤٠ تحديد العمر بالضوء
- ٤٢ تقدير عمر الأشجار بالحلقات
- ٤٤ معجم المصطلحات وفهرس



مقدمة

نقصد بالتزييف تقليد الأشياء الأصلية، أما التزوير: فهو عمل نسخة من شيء ما - خاصة الوثائق - بنية الاحتيال على شخص ما . وهذا الكتاب يكشف بعض الطرق التي يتحقق بها العلماء من بعض الأشياء المشكوك فيها، والاختبارات التي يجرونها للتأكد من حقيقة هذه الأشياء .



ساعة تعود إلى الثلاثينيات مزينة بأشياء الأحجار الكريمة المصنوعة من زجاج لامع صلب.

صورة بأسلوب مايكل أنجلو رسمها توم كيتنج (أحد مزيقي الفن في القرن العشرين) الذي قلد كثيراً من الأعمال الفنية قبل أن يكتشف أحد الصحفيين الحقيقة .

المثال: العين الخبيزة والمدرية في تحف الأثاث تستطيع أن تكشف كثيراً من الأشياء المزيفة، حتى لو كان شكل قطعة الأثاث مزيفاً بآفاق، وذلك من خلال نوع الخشب المستخدم، أو المسامير، أو المفصلات، أو الدهانات المستخدمة، فالدهان قد يكون غير متقن بحيث لا يظهر الشكل الحقيقي لهذه القطع

منذ آلاف السنين ولأسباب مختلفة عُرف التزييف والتزوير . وبعض ألوان التزييف والتزوير كانت تتم على يد فنانين تعلموا عمل لوحات وتماثيل متقنة لكبار الفنانين في الماضي وذلك عن طريق دراسة أساليبهم الفنية ، وكثير من هذه النسخ لم يكن القصد منها خداع أحد، ولكن كثيراً من التزييف والتزوير الذي تم في القرون الماضية جاء بغرض إشباع الرغبة في الاقتناء للأشياء الثمينة أو النادرة، فمثلاً عندما كان يؤمن بعض الناس - في الغرب - بأن الأشياء التي كان يرتديها أو يفتنيها قديس ما يمكنها أن تأتي بالمعجزات، لذلك كانت تلك الآثار ذات الصيغة الدينية رائعة جداً ، وتقابل الرغبة عند الناس في الاقتناء، ولذا فإن المزورين قابلوا تلك الرغبة بإنتاج آثار مزيفة . وعندما كان أحد الفنانين يشتهر وتشتهر أعماله وتصبح رائعة لتفرد أسلوبه، فإن تلك الأعمال كانت تزيف على نفس نمط أسلوبه وتجد طريقها إلى سوق الفن . وفي هذا القرن فإن الأشياء الثمينة التي تقيم بسعر مرتفع هي المفضلة لدى المزييفين مثل: العطور الراقية، وملابس المصممين المشهورين، والمجوهرات النفيسة . وفي عصور أخرى كانت هناك أسرار أخرى يمكن تزيفها أيضاً، مثل: الخرائط ، والنوت الموسيقية، والمذكرات الشخصية للمشاهير .

تزييف مكشوف:

في أحيان كثيرة فإن التزييف يمكن كشفه دونما حاجة إلى تحليل علمي متخصص على الإطلاق، على سبيل



هذه العلامات أصلية، ولكن هناك أصناف مقلدة لأزياء مشهورة.



بعد استخدامها لسنوات عديدة

على الرغم من أن مزيفي الأثاث خبراء في تقليدها باستخدام أساليب لجعلها تبدو وكأنها قديمة. أما خبراء الفن فعادة ما يكتشفون الصور المزيفة بالتركيز على أخطاء في طريقة الرسم وأسلوبه، أو طريقة استخدام الفرشاة، أو أصناف الألوان، على الرغم من ذلك فإن هناك عديداً من الحالات الأخرى التي تحتاج إلى العلم لكشف التزييف الذي ينجح في خداع العين المجردة. وقد أعطى العلم والتكنولوجيا (التقنية) العلماء عديداً من الوسائل لكشف التزييف والتزوير، ولكن هذا الأمر سلاح ذو حدين، فقد مكن المزيفين في الوقت نفسه من استخدام طرق جديدة للتزييف، ولكن لحسن الحظ فإن العلماء عادة ما يتفوقون على المزيفين.

أشياء تستخرج من باطن الأرض تتضمن عظاماً، وأحياناً ما تكون جزءاً من خدعة محكمة. العلم يستطيع المساعدة في معرفة أن هذه الموجودات حقيقة أم لا.

ليس من السهل دائماً أن يتقرر إذا ما كان الشيء تزييفاً أم تزويراً متعمداً، فورقة العملة المقلدة لا شك في أنها تزوير، وعمل نسخ حديثة من آثار ما قبل التاريخ تعتبر تزييفاً. ولكن هل الزوائد في الجلد تزييف؟ إم أنها جميعها خطوط وألوان يضعها المهرجون لإعطاء التأثير الطبيعي من أجل الإضحاك؟



هل من يدعى أنه رأى وحش جزيرة نيس أو المخلوقات الفضائية مخطئ؟ أم أنه مخادع ماهر؟ إذا جزمنا بأن هذا ليس تزييفاً على الإطلاق فالتسجة أننا سنقع في خطأ حقيقي أو سوء فهم. العلم لا يستطيع أن يجيب عن كل الأسئلة، ولكنه يستطيع أن يحدد عديداً من أشكال التزييف والتزوير المتعمد.

إن كتاب التزييف والتزوير يدخل بنا إلى المعمل ليكشف الأساليب التي يستخدمها العالم، لكي يفوق المزيفين والمزورين حيلة ودهاء.

أما إطارات لمحة تاريخية فيتم التركيز فيها على أشهر الأشكال والأحداث والأساليب العلمية في تاريخ الكشف عن التزييف والتزوير.

الإنسان الذي لم يكن أبداً

كان هناك اعتقادٌ راسخٌ حتى الخمسينيات من القرن الماضي أن الإنسان وسائر فصائل الحيوانات الأخرى خلقت منفصلة دونما علاقة بينها ، ولكن في عام ١٨٥٩م نشر تشارلز داروين كتابه «أصل الأنواع» ، والذي تضمن نظريته لتوضيح : لماذا هناك عديد من الفصائل المختلفة؟ وإذا كانت نظريته صحيحة وأن الإنسان جاء كتطور للقرود، فإنه يتعين وجود مخلوقات وسيطة بين القرود والبشر، وفي عام ١٩١٢م ادعى اكتشاف دليل على هذه الحلقة المفقودة.

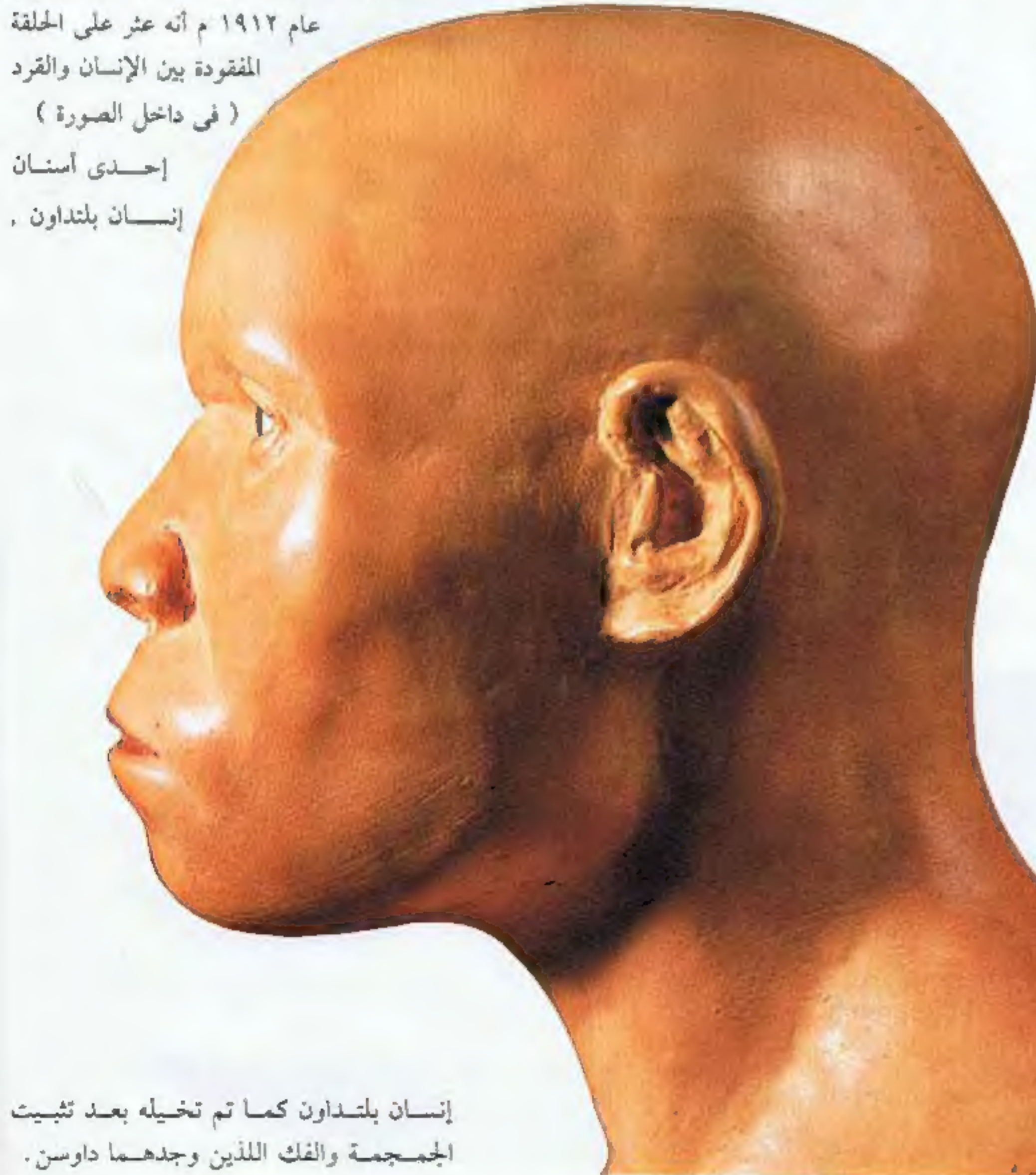
خدعة إنسان بلتداون

في ديسمبر عام ١٩١٢م اكتشف كل من: «تشارلز داوسن» - أحد الأثريين الهواة - وصديقه الفرنسي «تيلهارد دي تشاردن» الجزء العلوى من جمجمة فى مزرعة «باركهام» الموجودة فى أرض «بالتداون» من «سوسيكس» فى إنجلترا، وعاد داوسن إلى الموقع ومعه مستول قسم الجيولوجيا فى متحف التاريخ الطبيعى فى لندن، ووجد عديداً من الشظايا الخاصة بالجزء العلوى من الجمجمة، وعظمة الفك السفلى التى ظهر أنها تتناسب مع هذا الجزء العلوى، وعندما تم لحم الفك مع الجمجمة كونا ثنائياً رائعاً، لأن الجزء العلوى ظهر من الجمجمة كأنه خاص بإنسان، بينما ظهر الفك كفك القرود .

ووجد فى المكان نفسه الذى وجدت فيه عظام الجمجمة عظام أخرى وأدوات متحجرة وبقايا حيوانات، توحي بأنها تعود إلى: ٢٠٠٠٠٠ سنة مضت .



(على اليسار) تشارلز داوسن الذى ادعى فى عام ١٩١٢م أنه عثر على الحلقة المفقودة بين الإنسان والقرود (فى داخل الصورة) إحدى أسنان إنسان بلتداون .



إنسان بلتداون كما تم تخيله بعد تثبيت الجمجمة والفك اللذين وجدتهما داوسن .

لقد جاءت جمجمة إنسان بليتداون لتثبت لمؤيدي نظرية داروين صحة تلك النظرية وتوضح الحلقة المفقودة فيما بين القردة والبشر.

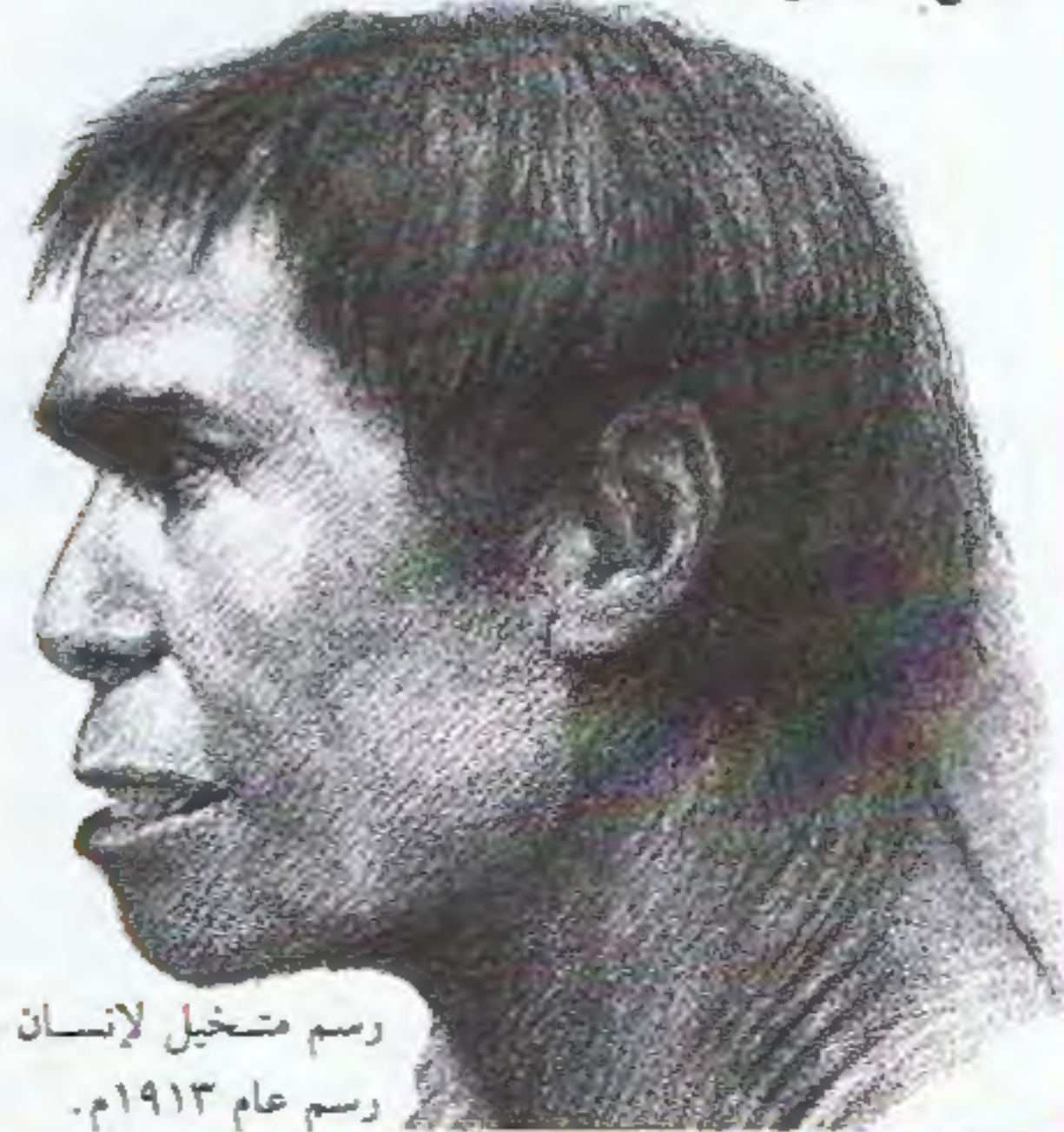
لقد سلم معظم العلماء الأثريين بحقيقة الاكتشافات، ولكن قليلاً منهم ساوره الشك حول أصل الجمجمة. حتى أجرى «كينيث أواكلي» مستول قسم علم الإنسان في متحف التاريخ الطبيعي البريطاني اختباراً أطلق الشك في عمر عظام إنسان بليتداون، وقد قام اختبار أواكلي على حقيقة مؤداها أن العظام المدفونة تمتص غاز الفلورين من الماء في الأرض، وأنه من الطبيعي أن يوجد الغاز بنفس الكمية في العظام التي استمرت لنفس المدة.

ولكن «أواكلي» وجد أن الجمجمة تحتوي على كمية من غاز الفلورين أكبر من تلك الموجودة في عظام الفك، ولهذا فإن عظام الفك لا تعود إلى الحقبة الزمنية نفسها لعظام الجمجمة،

لمحة تاريخية

في عام ١٩٢٢م وجدت سن مدفونة في الأرض في «نيراسكا» بالولايات المتحدة الأمريكية، وقدر عمرها بحوالي مليون عام مضت، وقرر المتخصصون أن هذه السن «للإنسان القرد» «apeman»، وقد قام الفنانون والمصممون بإنتاج ورسم الحجم الكامل لشكل وملامح هذا الإنسان القرد مستعينين بهذا السن.

وفي عام ١٩٢٧م عاد العلماء إلى نفس الموقع نفسه الذي وجدوا فيه هذه السن، على أمل أن يجدوا كثيراً من العظام فقاموا بمسح مساحة كبيرة من الأرض، ولكن الهيكل العظمي المتحجر الذي وجدوه لم يكن لرجل نيراسكا بل هو هيكل متحجر غنيزير ما قبل التاريخ. ولذا فإنه يمكننا أن نقول: إن «رجل نيراسكا» يعود إلى خطأ حقيقي (غير متعمد)، أما إنسان بليتداون فإنه يعود إلى خدعة متقنة، وعلى كل فإنه في كلتا الحالتين أنتج الفنانون نماذج مقنعة إلى أن أثبت العلم غير ذلك.



رسم متخيل لإنسان بليتداون
رسم عام ١٩١٣م.

وأنه من المحتمل أن تكون عظام الفك متمية إلى فصيلة القروود العليا الشبيهة بالإنسان والتي تسمى «إنسان الغابة»، واستخدم المبرد لتصغير أسنانه لتشبه أسنان الإنسان، وتم طلاء العظام بثاني كرومات البوتاسيوم فجعلتها بنية اللون فظهرت كأنها قديمة.

عظام كاليفورنيا

في عام ١٨٧٦م وجدت بقايا إنسان في منطقة حصباء تقع في مقاطعة «كلافاراس» بولاية كاليفورنيا، والتي قُدر أنها تعود إلى مليوني سنة مضت، وإذا كانت هذه الحقائق صحيحة فعندئذ تكون هذه أقدم بقايا إنسانية وجدت في العالم.

ولكن الحقيقة في هذا الأمر هي أن هذه البقايا الإنسانية تعود إلى الهنود الحمر المحليين حديثي العهد الذين جرفهم فيضان نهر مجاور إلى هذه المنطقة الحصباء التي تعود إلى ما قبل التاريخ، وكان عمال المناجم الذين عملوا في المنطقة قد وجدوا هذه العظام قرب سطح الأرض، فأخذوها إلى أحد الأثريين وادعوا أنهم قد استخرجوها من أعماق هذه المنطقة الحصوية، ولكن عندما تم فحص الجمجمة مؤخراً وجد أن بقايا الأرض العالقة بالجمجمة ليست من نوع الأرض نفسها التي من المفترض أن تكون قد بقيت بها ملايين السنين!! ظهرت الحقيقة لتكشف كذب هؤلاء المدعين.



عظام الفك لإنسان بليتداون ربما تعود إلى إنسان الغابة

خداع الورق

إن الخرائط النادرة والمذكرات والنوت الموسيقية والمخطوطات والوثائق الأخرى يمكن تزويرها لخداع المؤرخين والمهتمين بجمعها. كما أن تزوير جوازات السفر ربما يساعد المجرمين على الهرب، وتزوير التوقيعات يخدع صرافى البنوك، ويؤدى إلى صرف مبالغ أزيد من حقيقتها.

كل هذا يوضح أن مسألة تزوير الوثائق مسألة خطيرة جدا، وليس من السهل دائما اكتشافها.



أحد الأجهزة المتقدمة والذي يستخدم فى كشف التغيرات فى الوثائق

تعد الخرائط القديمة وثائق مهمة لأنها تظهر كيف عرف أسلافنا العالم من حولهم، والبحار التى عبروها، والأرض التى وصلوا إليها، ولكنها كغيرها من الوثائق يمكن أن تكون مزيفة.

وعادة ما يعد الملاح الإيطالى «كريستوفر كولبس» (١٤٥١-١٥٠٦م) أول أوروبى اكتشف قارة أمريكا، ومع ذلك فهناك عديد من الروايات الأخرى التى توضح أن هناك أناسا آخرين من الفايكنج (الإسكندنافيين) والبولنديين وصلوا إلى أمريكا قبل كولبس بمدة أطول، ففى عام ١٩٥٧م اكتشف فى سويسرا خريطة تبرهن على صدق روايات الفايكنج، فهى تظهر أنه تم رسمها عام ١٤٤٠م، أى قبل أكثر من خمسين عاما من رحلة كولبس، وكانت تتضمن تخطيطا لأرض أطلقوا عليها اسم «فنلنديا إنسيولا» وهى أمريكا حاليا، وقد عرفت تلك الخريطة باسم خريطة «فنلند».

وقد اختبرت الخريطة بمعرفة متخصصين فى الخرائط القديمة فأكد بعضهم صحتها، ولكن آخرين أظهروا عدم اقتناعهم.



كريستوفر كولبس

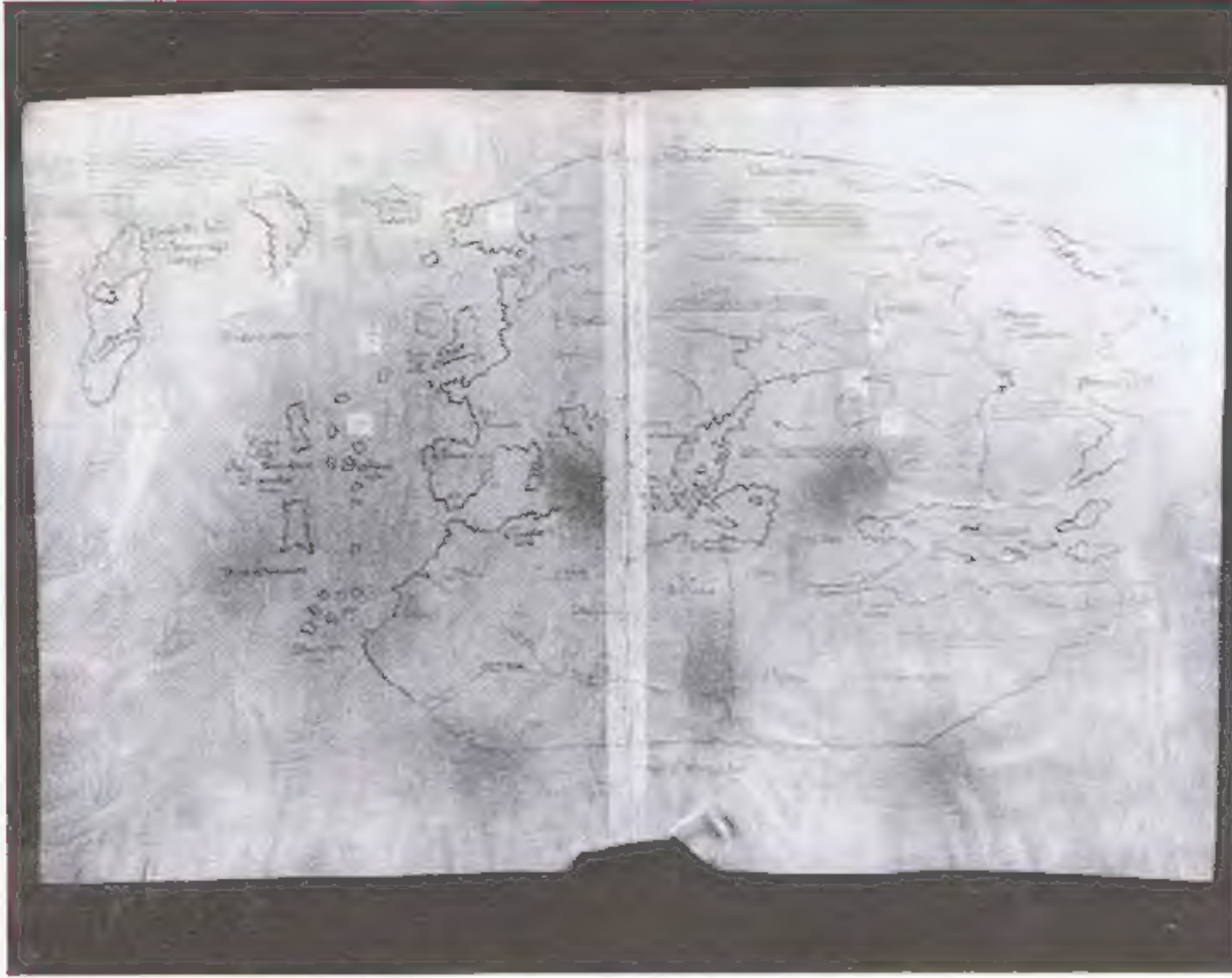


وفى عام ١٩٧٢م خضعت الخريطة للاختبار، وذلك بأخذ عينات من الحبر وإخضاعها للتحليل الكيميائى، الذى أظهر وجود مادة «ثانى أوكسيد التيتانيوم» والتى لم تكن متاحة على الهيئة التى وجدت عليها حتى العشرينيات من هذا القرن، وإذا كانت نتائج الاختبار دقيقة فمن المؤكد عندئذ أن الخريطة مزيفة.

وفى عام ١٩٨٤م، أى بعد مرور اثنى عشر عاما من الاختبار الأول استحدث أسلوب جديد للتحليل يسمى: «التحليل بالأشعة السينية المستحثة بالبروتون» وفى هذا الأسلوب يمكن إخضاع الخريطة نفسها للتحليل وليس أخذ عينات منها، وقد أظهر هذا التحليل نتائج مختلفة عن النتائج التى جاء بها التحليل الكيميائى للحبر، فقد وجد أن هناك آثارا قليلة جدا لثانى أوكسيد التيتانيوم الطبيعى، وإذا صحت نتائج هذا الاختبار فإنه من الممكن القول إن خريطة «فنلند» صحيحة، ولكن ستكون هناك حاجة مستقبلية إلى مزيد من الاختبارات لإثبات ذلك، وهذه واحدة من الحالات التى لم يعط العلم فيها إجابته بعد.

لا شك أن الفايكنج وصلوا إلى

أمريكا قبل كولبس بمدة طويلة (إلى اليسار)، ولكن هل خريطة «فنلند» تعود إلى ما قبل كولبس، أم إنها خريطة حديثة تعود إلى سنوات قليلة مضت ؟



خريطة فنلند محدد عليها موقع « فنلند
آتسيولا » الواضح في أقصى الشمال الغربي.

بصحتها قبل النشر.
هذا في الوقت الذي كان
العالم كله قد قرأ تلك
المذكرات.

واهتمت أوساط التحقيقات
الرسمية الألمانية بالأمر ورأت
إجراء تحقيقاتها لمعرفة ما إذا
كانت المذكرات حقيقية أم لا؟
وفي هذه الأثناء اعترف أحد
المؤرخين الألمان بعد يومين من
نشر المذكرات أنه لم يعد متأكداً
من حقيقتها، وكان قد أقر

مذكرات هتلر

في أبريل عام ١٩٨٣م تم الكشف عن أكبر
فضيحة إعلامية في العصر الحالي، عندما
نشرت الصحف في أوروبا والولايات
المتحدة الأمريكية ما كان يعتقد أنه مذكرات
« أدولف هتلر » رئيس الحزب النازي
الألماني منذ عام ١٩٢١م وحتى عام
١٩٤٥م، ولهذا عُدَّ اكتشاف مثل هذه
المذكرات على أنه حدث تاريخي مهم.

وتبدأ قصة هذه المذكرات بادعاء أحد
الصحفيين الألمان في مجلة « شترن » بأنه
أعاد اكتشاف هذه المذكرات، والتي كانت
قد أنقذت في نهاية الحرب العالمية الثانية
من الاحتراق في إحدى الطائرات الحربية،
وأقنع هذا الصحفي رؤساءه في المجلة بأن
هذه المذكرات أصلية، ولذا فقد اشترتها
المجلة بتسعة ملايين مارك ألماني، ولأهمية
هذه المذكرات فقد لهث وراء شرائها
ونشرها عديد من الجرائد الأوروبية
والأمريكية مثل: « صاندي تايمز » في
لندن، و« باري مانتش » في فرنسا،
و« نيوزويك » في الولايات المتحدة.

أحد الصحفيين الألمان يملك بيده الكتب التي ادعت مجلة شترن أنها مذكرات أدولف هتلر.



لمحة تاريخية

تحليل خط اليد أو مطابقته ربما يستخدم في المساعدة على تعرف مصدر الوثائق المشكوك فيها، ولكن هذا الأمر ليس دقيقاً من الناحية العلمية ففي الأوقات المبكرة لعلم «دراسة الخطوط» حدثت أخطاء عديدة، مثلما حدث عام ١٨٩٤م عندما اتهم أحد الصباط العسكريين الفرنسيين ويدعى «ألفريد دريفوس» بالتجسس لحساب ألمانيا، وكان اتهامه أونيرته يعتمدان على ما إذا كان قد كتب خطاباً يتضمن تفاصيل سرية عسكرية وأرسله إلى ألمانيا أم لا، وقد قام المحقق الفرنسي «ألفونس بيرتلون» بمقارنة خط الخطاب بعينه من خط دريفوس، وبأدر بالإعلان عن تيقنه من أن دريفوس هو كاتب الخطاب، وتم تقديم دريفوس إلى المحكمة العسكرية التي وجدته مذنباً، وقررت نفيه إلى جزيرة الشيطان في «جوانا» بأمريكا الجنوبية، وفي عام ١٨٩٩م ووفق على طلبه لإعادة محاكمته، ولكنه وجد أنه مذبذب مرة أخرى وأخيراً وفي عام ١٩٠٦م برأته محكمة «الاستئناف» من كل التهم التي وجهت إليه وأثبت أنه لم يكتب هذا الخطاب الذي اتهم بكتابته



دريفوس أثناء محاكمته بتهمة الخيانة العظمى

وقد أثار هذا الأمر اهتماماً كبيراً لدى الرأي العام. وفي مايو عام ١٩٨٣م سلمت المذكرات إلى مكتب التحقيقات الفيدرالي ولم تأخذ سوى ثمان وأربعين ساعة لإثبات أن هذه المذكرات مزيفة، فجميع التوقيعات ظهر عدم مطابقتها للأصل، كما أوضح التحليل الكيميائي أن الورق والحبر والصمغ والتجليد كلها مصنوعة في الفترة التي تلت الحرب.

و بعد عامين من هذا الفحص اتضح أن هذه المذكرات قد تم تزيفها بالتواطؤ بين صحفي جريدة شترن صاحب القصة وأحد التجار المهتمين بهذا الموضوع، وحكم عليهما بالسجن لأكثر من أربع سنوات، هذا بخلاف السمعة غير الطيبة التي لصقت بالصحف التي نشرت المذكرات لعدم توخيها الدقة.

أمن الورق

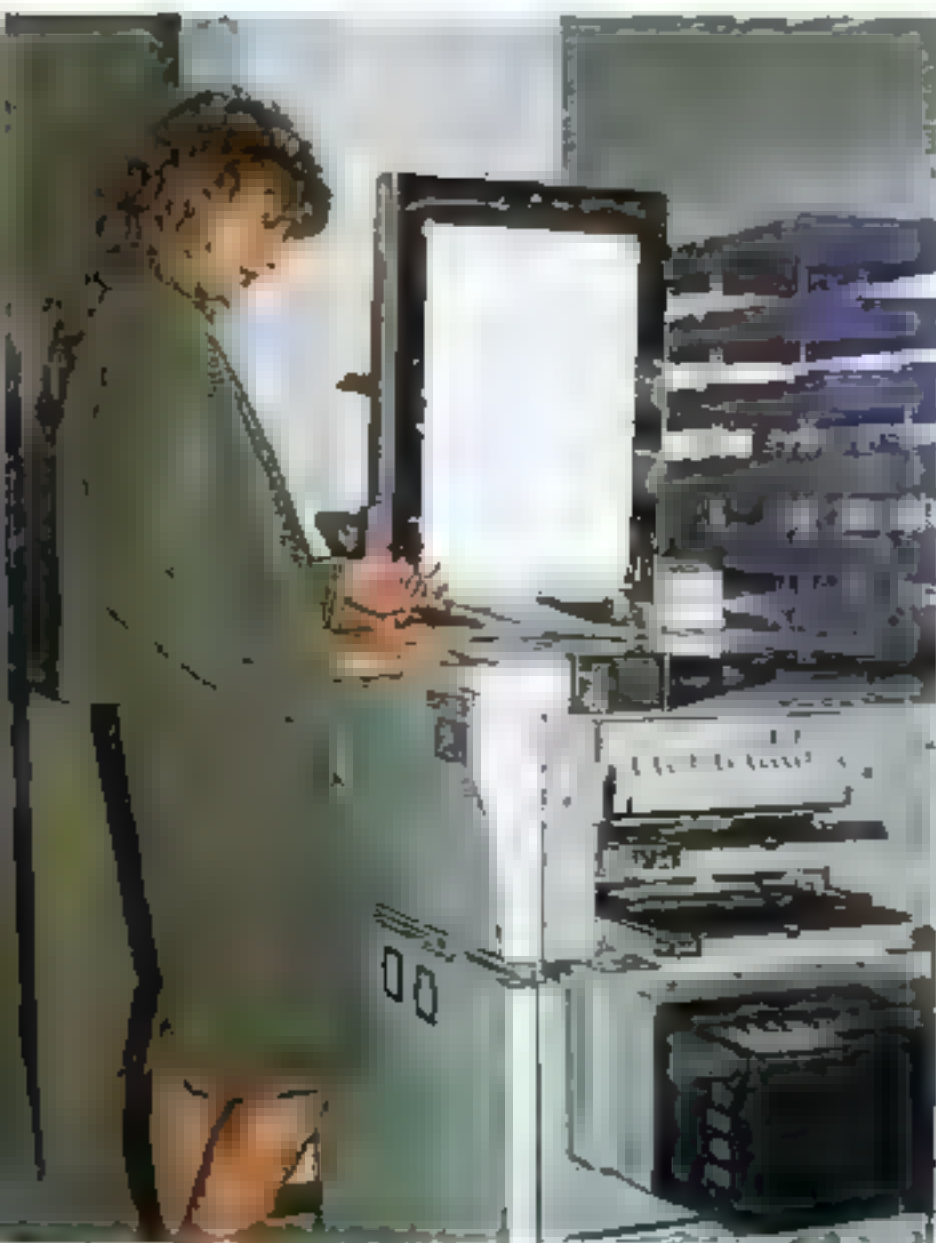
الانتشار السريع لماكينات التصوير الملونة ذات الجودة العالية وطابعات الليزر أدى إلى جعل تزيف الوثائق أسهل من ذي قبل، هذه الماكينات التي توجد في عديد

من المكاتب هذه الأيام تستطيع أن تنتج النسخ التي يصعب تمييزها عن أصل الوثيقة.

أحد الردود على هذا الأمر هو أن تصنع الوثائق من ورق يصعب على المزيف الحصول عليه بسهولة، ولهذا فإن بعض الأوراق المالية تصنع من أوراق بها علامة مائية وسلك معدني رفيع يمر داخل الورقة المالية. انظر ص ٣٥.

ولقد أصبحت العلامات المائية معقدة جداً هذه الأيام. ويمكن صناعة الورق مع استخدام علامات مائية متصلة تغطي كل سطح الورقة، ويقوم صناع الورق بالتوصل إلى إنتاج أنواع بارعة من الورق المؤمن بدرجة تجعل أى عملية تزوير تبدو صعبة، وإن تمت فيسهل اكتشافها.

تخلط الألياف الملونة مع العجينة المستخدمة لصناعة الورق، وإذا كان الورق يصعب على المزيف صنعه، فإن الألياف الملونة يمكنه تزيفها بطبعها على ورق غير ملون، أو بعمل نسخ ملونة للأوراق الأصلية. لذا فإن مصانع الورق تتنافس فيما بينها في صناعة أليافها الملونة من مواد صناعية أقوى من الورق نفسه، ففي هذه الحالة لا تتمزق الألياف مع الورقة نفسها، ويمكن رؤيتها بارزة على طول حواف الورقة الممزقة، أما المطبوعات والنسخ ذات الألياف المزيفة فإنها تتمزق مع الورقة نفسها، وهذا النوع من الورق يكون جيداً جداً للتذكر أو تصاريح المرور التي تنفصل عن كعوبها، كدخول شخص مبنى أو معرض أو ملاعب رياضية. وقد طورت هذه العملية بدمج الألياف الصناعية مع الورق بحيث تبدو بيضاء في الضوء العادي، وتتقد أحمراراً عند تعرضها للأشعة فوق البنفسجية، لذا فالورق لا يظهر أى شيء إلا بتعرضه للأشعة فوق البنفسجية.



تستطيع ماكينات التصوير الآن أن تصور الوثائق بصورة جيدة جداً وغالباً ماتكون النسخ مطابقة تماماً لأصول الوثائق.

تعنى أهمية حماية الورق نفسه من السرقة لذلك فمصانع إنتاج الورق مؤمنة بدرجة عالية باستخدام كاميرات وشاشات لمراقبة كل العمل بداخلها.

هناك طريقة لحماية الوثائق التي ستختم أو يوقع عليها ، وذلك بفصل الحبر إلى قسمين . الأول: تكون الأوراق مشبعة به بحيث لا يظهر كيميائياً، أما النوع الآخر من الحبر فهو المستخدم في القلم أو الختم . وإذا استخدم الختم المطاطي الصحيح على الوثيقة الصحيحة فلن قسمي الحبر يتفاعلان مع بعضهما ويكون الختم الذي تحدته الختامة باللون الصحيح ، وإذا ما استخدمت ختامة مزيفة على وثيقة سليمة أو العكس يكون الختم مختلفاً تماماً في ألوانه، ويظهر التزييف فوراً.



ويمكن صنع الورق الآن في مصانع خاصة تتمتع بنظام أمنى لمنع التزوير

عمل الشيكات التي لم تحبر، ووثائق أخرى، يمكن أن تُشرب بمواد كيميائية تتفاعل مع مزيل الأحبار لإظهار ما إذا كان قد تم استخدامه أم لا .

إن أهمية الورق في تأمين الوثائق

ومن الممكن أن يحتوى الورق على أقراص صغيرة جداً (بلنثيتات) يمكن صنعها بأي لون، ويمكن صنعها أيضاً من مواد تظهر لوئاً في ضوء النهار وتظهر لوئاً آخر عند تعريضها للأشعة فوق البنفسجية .

كما يمكن تشريب الورق بمواد كيميائية مختلفة لدواع أمنية، ويعد هذا الأمر مهماً جداً للوثائق التي يكتب عليها بخط اليد لحمايتها من إمكانية تغييرها، فربما يحاول أحد المجرمين تزوير هذه الوثائق من خلال استخدامه مزيلاً للحبر ليمحوا الاسم الأصلي على شيك أو عقد ويكتب اسماً جديداً، ولذا فالأوراق المستخدمة في

أحد مفتشى الشرطة يتطلع إلى معدات أحد المزورين في الخمسينيات .

المزور تم القبض عليه لأن أوراقه المالية التي قام بتزويرها احتوت في طباعتها على رقم «8» مقلوباً .



وحش بحيرة نيس

على مدى قرون عدة ادعى الناس أنهم رأوا حيوانات غير طبيعية، وعاد الملاحون إلى بيوتهم بحكايات عن حورية الماء العملاقة وأفعى البحر. معظم هذه الروايات يعرف الآن على أنه جاء نتيجة الأساطير أو سوء الفهم، أو المبالغة، أو التزييف المتعمد، ولكن بعض هذه الروايات استمر حتى اليوم.

حديقة كنسرية (صورة قديمة)
سجدة نيس نيسية على
شريط حديد قبل سنة
١٩٢٠

إحدى الدراسات في لغز بحيرة نيس سميت على اسم قلعة أركوهرت التي يصل على بحيرة

شكل ثلاثي الأبعاد خرم من السحيرة مبنى على معلومات حديثة جمعت بواسطة الموجات فوق الصوتية.

حديقة أم زيف؟ صورة لحيوان بوقية طويلة في مياه بحيرة نيس

بحيرة نيس أكبر بحيرة للمياه العذبة في بريطانيا، تمتد لمساحة ٣٦ كيلو متر على طول أحد الأودية في شمالي غرب اسكتلندا. ومنذ ١٥٠٠ عام تقريبا والناس هناك يتحدثون عن مخلوقات غريبة تظهر في مياه البحيرة. وقام بعضهم بتصوير الحركات الغريبة الحادثة في البحيرة، وتضاربت الأقوال عن أسبابها، فهناك من قال: إنها تسببت عن حركة حيوانات ضخمة كانت تسبح على سطح الماء، والبعض الآخر من السطح. وأقوال أخرى نعزو الحركة إلى تأثير الرياح أو تيارات المياه وتسمى وحود مخوفت غريبة سببت ذلك، وأقوال ثالثة تقول: إنها سببت حركة سمن على سطح الماء وعزيت بعض المشاهدات إلى ألواح خشبية أو نباتات طافية، وحدث مرة أن وجدت نالة من القش معطرة بالشمع تطفو على سطح الماء لشده كثافة مياه حيرة

ساحة

حي، أي أنهم اعتقدوا أن هذه الصورة ممكن أن تكون حيوان موجود من نوع أو آخر، وقدروا حجمه بما يزيد عن خمسة أمتار في الطول ومترين في العرض.

الرؤية بالصوت

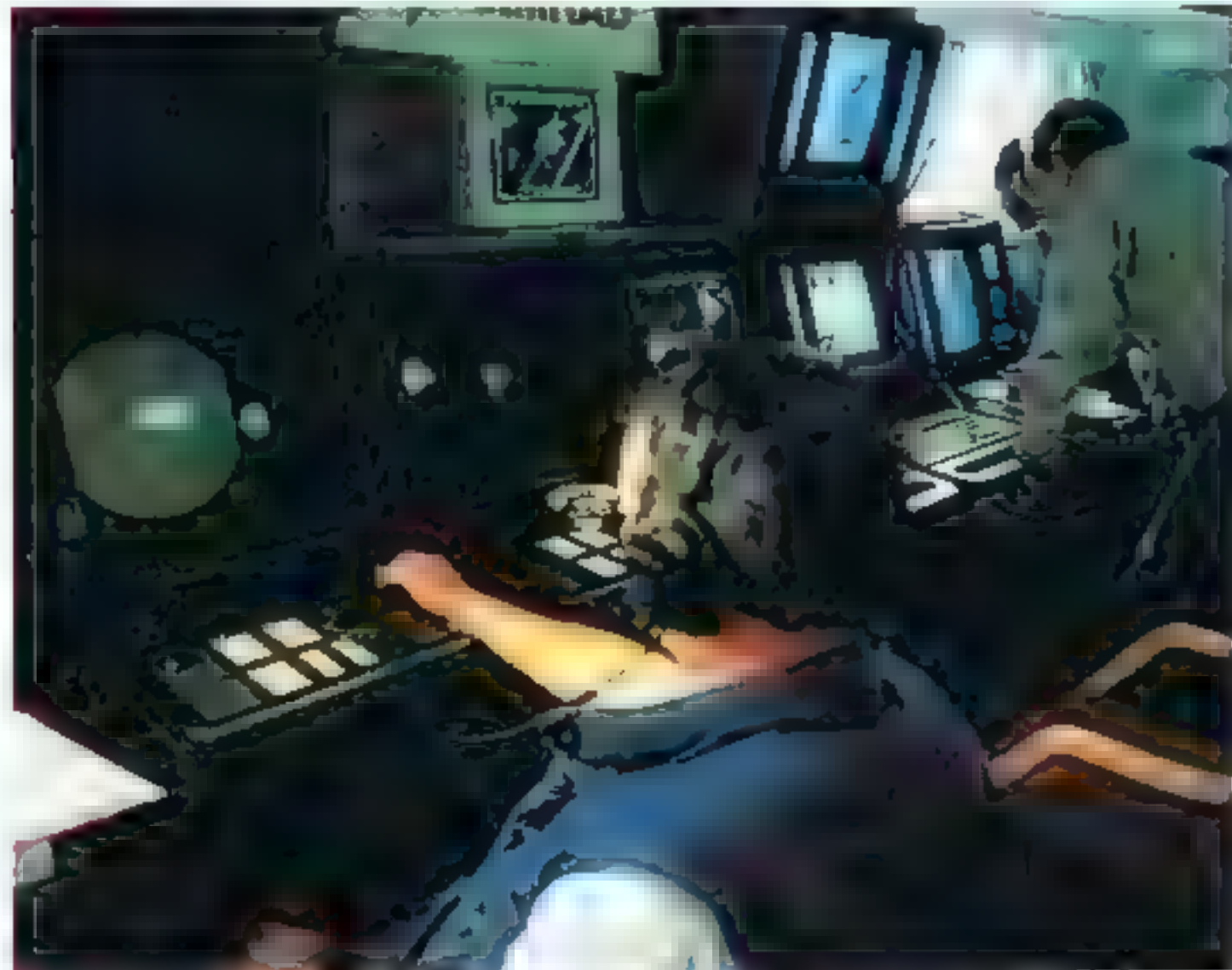
وقد باحثون آخرون بالعمل تحت سطح ماء البحيرة مستخدمين الأجهزة ذات الموجات فوق الصوتية التي تستطيع اختراق مياه، ويمكنها أن تكشف أي شيء يتحرك بداخلها وهي تعمل عن طريق إرسال دبابات صوتية عالية في المياه، باحثة عن أي انعكاسات قد ترد من الأجسام الصلبة إليها.

وفي عام ١٩٩٢م بدأت آخر الدراسات العلمية للبحيرة تحت اسم " مشروع أركوهارت " (المسمى نسبة إلى آثار

القلعة المثابة على ضفاف البحيرة)، بغرض دراسة البحيرة وحياتها الحيوانية، وقد استعمل فريق الباحثين علاوة على الموجات فوق الصوتية أجهزة حربية متقدمة للغاية تستعمل عادة لاكتشاف الألغام البحرية تحت المياه.

وفي أحد الأيام اكتشف العلماء الباحثون جسمًا كبيرًا يتحرك على عمق من ١ - ١٢م، واستمر الاتصال به لمدة دقيقتين، وقد فسر البعض هذا الأثر على أنه دليل آخر على وجود المخلوق الضخم في البحيرة، والبعض الآخر يعتقد أنه ربما تكون الموجات فوق الصوتية قد اصطدمت بسرب ضخم من الأسماك أو حتى بكتل مياه ذات درجات حرارة مختلفة.

وحتى يتم تصوير أحد المخلوقات كاملاً متحركاً بوضوح، أو حتى العثور على جثة أحدهم على شاطئ البحيرة سيظل هذا المخلوق الذي أصبح معروفاً باسم " وحش بحيرة نيس " لغزاً محيراً، وسيظل التساؤل هل هو موجود أم لا؟



لعلماء تشاء عميقهم داخل سينية المسح على بحيرة نيس .

كما غرس عمود مظلة مصنوع من قدم فرس النهر في التربة المبللة حول البحيرة لتبدو كآثر قدم مقعدة، واستعمل حسم عجل البحر لمحاولة حذب من يريدون صيد الوحش، لكن على الرغم من ذلك توجد بعض المشاهدات والأفلام والصور والقرارات الشبهة من وسائل علمية لا يمكن تفسيرها.

وقد انقسم هؤلاء المؤمنون بوجود المخلوق في البحيرة حول نوعه، فبعضهم يظن أنه حية عملاقة، والآخرون يعتقدون أنه مخلوق لم يندثر منذ عصر الديناصورات.

ويحاول معظم صاندي الوحش من زوار البحيرة العثور على هذا المخلوق، وذلك بأسرع لدائه لسطح البحيرة بالتضاريس المكسرة ولكامرات.

وفي عام ١٩٦٦م صور رجل شيئاً يبدو مثل مخلوق ضخم سابح في المياه، وقد تم تحليل الفيلم بواسطة الخبراء الذين وصفوا الشيء المشاهد في الفيلم كأنه شيء

لمحة تاريخية

إنه يبدو مستحيلاً أن يعيش أحد مخلوقات ما قبل التاريخ هذه المدة الطويلة، وخاصة بعد موت الديناصورات الأخرى التي كانت تعيش في نفس الحقبة، ولكن إن تكون هناك مخلوقات ترجع إلى نفس الفترة ليس أمراً غير عادي كما يبدو، فالتماسيح - على سبيل المثال - لم تتغير كثيراً عما كانت عليه منذ ملايين السنين، كما تشبه حشرة البعوب أو النمل القديمة الحشرة الموجودة حتى الآن.

في عام ١٩٣٨م تم اصطياد سمكة نادرة على بعد خمسة كيلو مترات من شواطئ جنوب إفريقيا، وبفحصها وجدت أنها سمكة زرقاء فقط بيضاء على جسمها، طولها متر ونصف ووزن ٥٨ كيلو جرام، وتختلف عن بقية الأسماك بوجود مجذاف عريض يشبه الدبيل، وزعانفها لها قاعدة عضلية سمكية مثل أطراف حيوانات الأرض. وقد قرر المتخصصون أنها واحدة من فصيلة تصور الجميع أنها اندثرت منذ ٨٠ مليون سنة تسمى (كويلا كانت)

وفي عام ١٩٥٢م أي بعد أربعة عشر عاماً من اصطياد تلك السمكة تم اصطياد سمكة أخرى من نفس الفصيلة، وكانت في هذه المرة على بعد ٢٠٠٠ كيلو متر من جزر كومورو، وتلا ذلك اصطياد أكثر من مائة وتلاتين سمكة من نفس المنطقة الصغيرة حول جزر كومورو، بل وتم أيضاً تصوير الأسماك تحت الماء باستخدام غواصة أعماق. مما يؤيد الرأي القائل إن هناك امتداداً لبعض الفصائل الحيوانية التي كانت تعيش قبل التاريخ.



كويلا كانت

الإنسان القرد والتنين

هذه حكايات من أجزاء مختلفة من أنحاء العالم يزعم أصحابها أنها عن التنين ، وعن هؤلاء الذين يشبهون القردة ، وكما يدعون أن إحدى هذه الحكايات حقيقية ، ولكن لم يظهر الدليل العلمى على صحتها حتى الآن .



منذ ما
يقرب من :
٣٠٠٠٠٠
سنة مضت
لم يكن
يحيا أسلاف
الإنس الذين
يزعمون أنهم
يشبهون القردة
وحدهم على

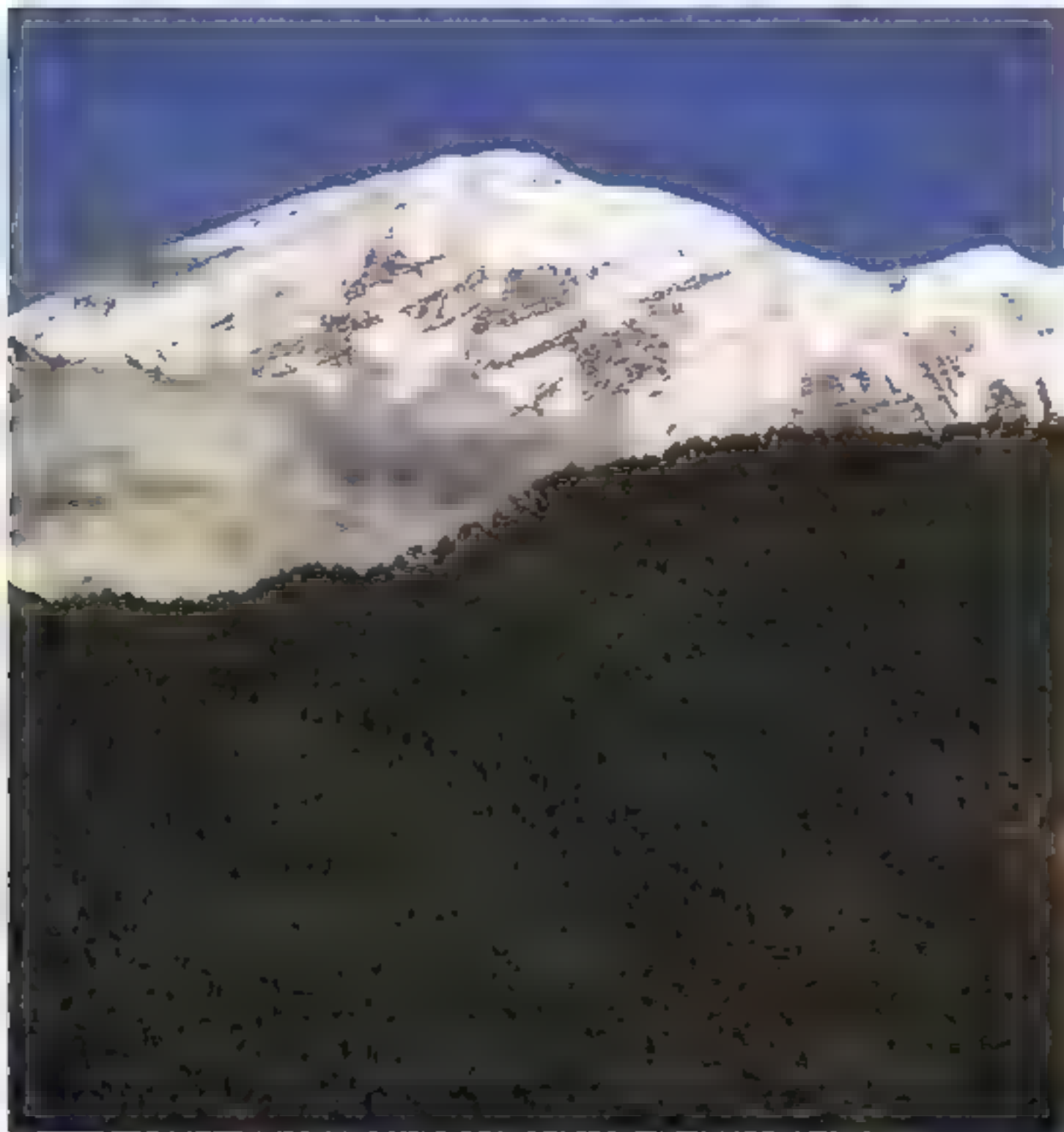
الأرض، بل كان هناك أيضاً القرد العملاق الذى ينتمى إلى فصيلة أخرى يُعتقد أن طول الواحد منها ثلاثة أمتار، ووزنه فوق ٢٥٠ كيلو جرام.

ومن اللافت للنظر اكتشاف المئات من أسنان وعظام الفك لهذا المخلوق، وعدم اكتشاف أجزاء أخرى من هيكله العظمى، أما تقدير طوله ووزنه فقد تم تخيله من خلال التقدير النسبى لحجم الأسنان وعظام الفك بالنسبة إلى الجسم، وقد أطلق عليه العلماء « جيجنتو بيشكوس » أو القرد العملاق.

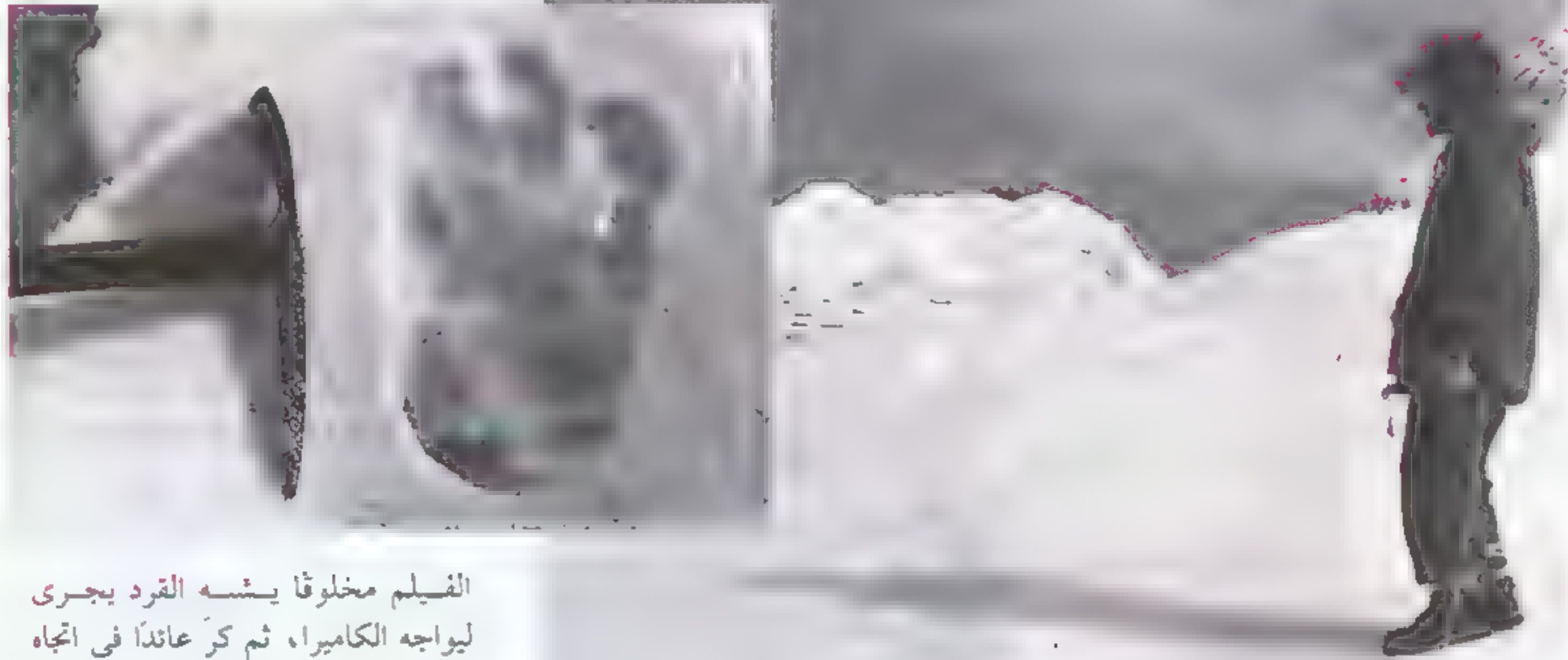
ويعتقد بعض الناس أن سلالة هذا المخلوق ربما تكون حية حتى الآن، وأنه من المحتمل أن بعضها يعيش فوق التلال الثلجية لسلسلة جبال الهيمالايا، وهذا المخلوق - إذا كان موجوداً فى الأصل - معروف للسكان المحليين بالإنسان الثلجى، الهيمالايا .

ظهرت هذه الصورة الخيالية عام ١٩٥٢م على غلاف مجلة أسبوعية فرنسية بعدما أخبر صائدون من التبت عن رؤيتهم لإنسان مربع يشبه هذا المخلوق.

قمم جبال الهيمالايا - بيت الإنسان الثلجى



أثر قدم عملاقة اكتشفت على الثلج في الهيمالايا



الفيلم مخلوقاً يشبه القرد بجري ليواجه الكاميرا، ثم كرّ عائداً في اتجاه الأشجار. وقد أقر بعض الخبراء عند رؤيتهم الفيلم بحقيقته، وآخرون قالوا إنه خدعة.

التنين

هذه واحدة عن قصة مؤكدة عن حيوان غير عادي، فني بداية هذا القرن تبادلت الأقاويل وكشرت القصص عن تنين ضخم يعيش في جزيرة إندونيسية معرلة تسمى «كومودو» وقد وصف هذا التنين بأنه ضخم جداً يستطيع أن يأكل الخنازير والبشر.

وفي عام ١٩٥٦م ذهب أحد علماء الطبيعة البريطانيين يسمى سير «دافيد اتينبورو» ليتحقق من تنين جزيرة كومودو خرافي الذي سمع عنه.

وبالفعل فقد وجدته وصوره، ولكنه لم يجد هذا المخلوق الذي سمع عنه، فلم يكن تنيناً ينفث النيران أو هذا التنين الخرافي الذي يطير، إنما وجد مجموعة من السحالي العملاقة التي يزيد طول الواحدة منها على ثلاثة أمتار.

«إفرست» أعلى قمة جبلية في العالم عام ١٩٥٣م، وكان ضمن بعثة للتسلق، يأتي بفروة يدعى أنها فروة الإنسان الثلجي ولكن وجد أن شعر هذه الفروة ما هو إلا شعر ضئيل حلي وسالتلي كانت الفروة المرعومة مريفة.

قدم كبيرة

منذ ثمانينيات لقرون التاسع عشر ولأخبار تتوالى عن مخلوقات كالإنسان القرد في الغابات الكثيفة والجبال في منطقة شمال غرب أمريكا وتشبه في وصفها الإنسان الثلجي، ونظراً لكبر أقدامها فقد عرفت هذه المخلوقات باسم «القدم الكبير».

وفي عام ١٩٦٧م قام شخصان بتصوير فيلم يصف ما عرف باسم «القدم الكبير» في منطقة «بلف كريك» شمال كاليفورنيا، وأظهر

أخبر الناس عن رؤيتهم لإنسان عملاق يشبه القرد، جسمه مغطى بالشعر الكثيف، توالى التقارير منذ ثمانينيات القرن التاسع عشر عن رؤية آثار أقدام على الجليد.

وفي عام ١٩٥١م اكتشف ثلاثة من متسلقي الجبال كانوا ضمن بعثة تسلق لجبال الهيمالايا آثار أقدام عملاقة، طول الأثر الواحد من هذه الأقدام كان أكثر من ٣ سم

وتوالى الخداع، فيها هو السير إدموند هيلاري الذي كان قد وصل إلى قمة جبل



الأجسام الطائرة المزيقة

أشاع كثير من الناس الروايات عن رؤيتهم لأجسام غريبة تطير في السماء . هل هذه الرؤية ناشئة عن ظاهرة طبيعية نتيجة تجمعات للسحب وتوهج للنجوم ؟ أم أن هناك زيارات للأرض من عالم آخر؟ وهل هذه الأقاويل مجرد إشاعات والصورة الملتقطة مريفة؟ التحليل العلمي يساعدنا في الإجابة عن بعضها - إن لم يكن كلها - ويساعدنا أيضاً على اكتشاف الزائف منها.

وتجمعات الحشرات المتوهجة المعروفة بحشرة النار، والطائرات والأقمار الصناعية قد تكون مصدراً للأضواء الغامضة التي تظهر ليلاً في السماء .

ويمكن معرفة ما إذا كان مصدر هذه المشاهدات طائرات أم لا ، من خلال جداول خطوط الطيران، وتسجيل المراقبة للحركة الجوية، وسجلات الطائرات الحربية.

ولكن ربما لا يزال هناك حوالى ٥ ٪ من هذه المشاهدات لا يمكن تفسيره، ولكن ما هو؟ هذا ما سنعرفه

هناك آلاف الروايات عن رؤية الأجسام الطائرة غير المعلومة، وعادة ما يجتهد الفلكيون وعلماء الأرصاد الجوية في إعطاء التفسيرات لهذه المشاهدات؛ فأحياناً يظهر كوكب فينوس على هيئة كرة كبيرة لامعة، ويفسر عن طريق الخطأ بأنه منطاد متوهج من نوع ما.

ويمكن أن يفسر انزلاق التجمعات الغريبة للسحب خلال الهواء - عن طريق الخطأ - بأنه جسم صلب يطير، وتعد البالونات التي تطلق لدراسة الطقس مصدراً متكرراً للأخبار عن إشاعات خاطئة لأجسام طائرة غير معلومة .

الأفلام أكثر صعوبة في تزييفها من الصور الفوتوغرافية لأنها تعرض كيفية حركة الشيء . فلو عرض فيلم الأجسام الغريبة أثناء طيرانها بين نقطتين ثابتتين كما في الصورة فإن المسافة التي تقطعها بين النقطتين يمكن قياسها من الفيلم .

والسرعة يمكن حسابها بقسمة المسافة على الزمن . ومن هنا فإن السرعة والمسافة عاملان مهمان جداً

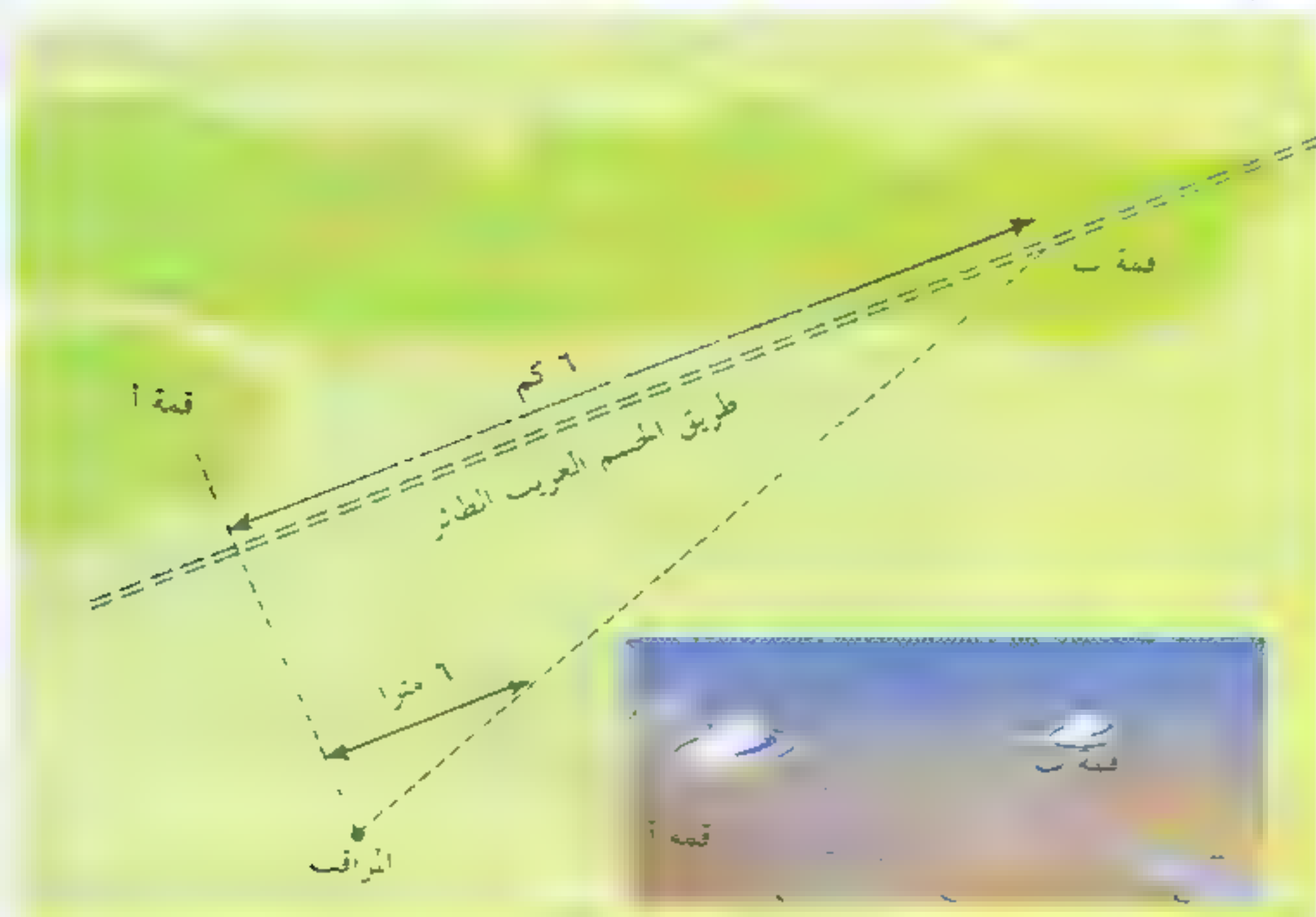
للتأكد من حقيقة أى جسم طائر

وقد صور هؤلاء المخادعون لعبة الطوق الطائر وادعوا أنها سفن فضاء ضخمة تطير في الهواء ولكن بمقارنة الصور المقربة جداً لهذه الأجسام الطائرة وخلفياتها استطاع المحللون كشف حجم هذه الأجسام وبعدها عن آلة التصوير .



تقود أجهزة المراقبة الجوية بتحديد مسار الأجسام الطائرة لغريبة ، كما تستطيع الطائرة الحربية أن تساعد في اكتشافها

تفسر تجمعات السحب على سبيل الخطأ بأنها أجسام طائرة غير معلومة



إذا صغر راحة الجسم الطائر غريب إليها ٦ كم، يبدو هي في الحقيقة ٦ متراً فقط

صور الخوريات

الخوريات الراقصة، وانقسمت الآراء حول حقيقة الصور، حتى التحليل الضوئي لم يحسم الأمر. واستمرت الحيرة حول حقيقة صور كوتنجلي إلى أن أصبحت المتنازع عجوريتين، ففي عام ١٩٨٣م أعلنت الحقيقة، فقد أعلنت أن الخوريات الراقصة التي بدت في لصوره مريضة، وأنها صور مقصودة تم تثبيتها بدبابيس القسعة والتقطت لهما لصور معا

في عام ١٩١٧م وفي قرية يوركشاير بكونتنجلى في إنجلترا كانت تعيش ابنة عم قدمت صوراً غير عادية للأحسام الطائرة جعلت العالم في حيرة من أمرها قرية الخمسين عاما وكانت خوريات تظير. فقد ادعت كل من "لورايت" وعمرها ١٥ سنة، و"سنة عمها" فرانسيس حريث ٩ سنوات أنهما لعبا مع الخوريات الطائرة في حديقة بينهما، وأخذتا بفعل صوراً مع تلك

يعتقد العلماء أنه من غير المحتمل أن تكون نحن المخلوقات الوحيدة التي تعيش في هذا الكون، فمجرةنا (درب التبانة) تحتوى تقريباً على ٢٠٠ بليون نجم يشبه شمسنا، ومن المحتمل أن بعضاً منها لديه كواكب سيارة تدور حوله مثل دوران الأرض حول الشمس، وعلى الأقل فإن بعضاً من هذه الكواكب يحتمل أن يكون عليها حياة من نوع ما.

وعلى الرغم من محاولات العلماء رصد مخلوقات عاقلة على هذه الكواكب في مكان ما، وذلك بالسعى لالتقاط أية إشارات راديو صادرة عنهم، فإنهم (وحتى الآن) لم يعثروا على أى دليل بعد.

وفي أكتوبر عام ١٩٩٢م بدأ المشروع الأخير في الولايات المتحدة الأمريكية، والمسمى "البحث عن حياة عاقلة غير أرضية" والمعروف اختصاراً "بسي تي"، واستخدم المشروع جميع المعدات المتخصصة حتى الآن لهذا الغرض. وتساعد وكالة الفضاء الأمريكية المعروفة باسم "ناسا" في هذا الأمر بجعل أجهزة الكمبيوتر التي تخصصها لتحليل أسرع من ذى قبل أى إشارات صادرة عن الفضاء، فإذا ما رصدت ذبذبات غير ذبذبات الراديو المعروفة، فإن النظام الإلكتروني لناس سوف يتتبع مصدرها بكل دقة.

لمحة تاريخية

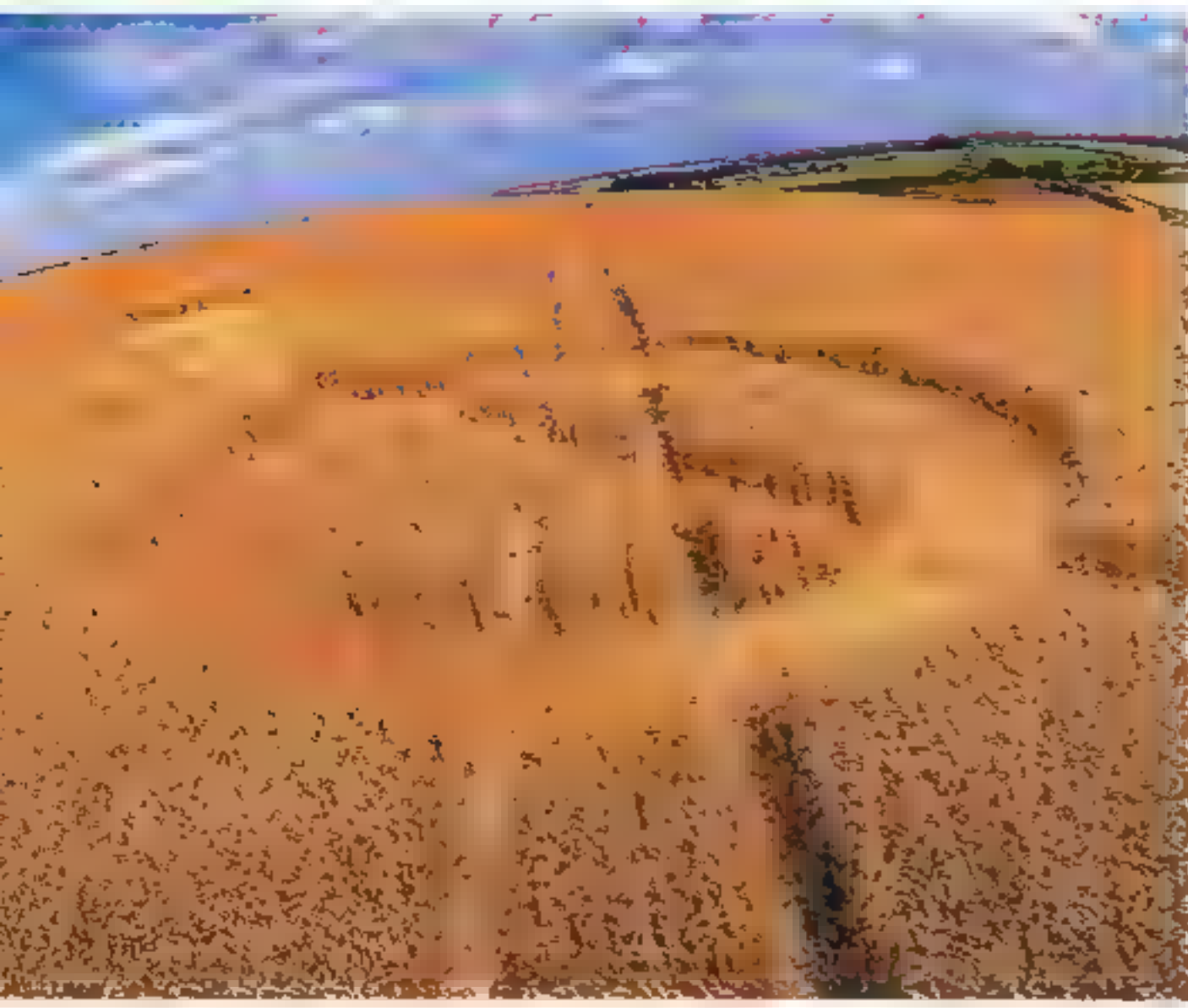
منذ عام ١٩٤٧م عرف تعبير الأطباق الطائرة، وذلك عندما ادعى أحد رجال الأعمال الأمريكيين ويدعى "كينيث أرنولد" أثناء طيرانه بطائرته فوق ولاية واشنطن رؤيته لسبعة أجسام طائرة بسرعة قدرها بحوالى ٢٠٠٠ كم/ساعة، ووصف هذه الأجسام فى طيرانها بأنها تشبه الأطباق التى تتحرك على الماء، ونشرت الصحف وصف أرنولد عن الأطباق الطائرة، وأصبحت معروفة به منذ ذلك التاريخ

صورة حورية كوتنجلى نُشرت بمعرفة سير "أرثر كونان" الذى كتب قصص شرلوك هولمز، وقد اعتقد هو وكثيرون غيره بأن هذه الصور حقيقية



دوائر المحاصيل

منذ ما يزيد على ٣٠٠ سنة كانت تظهر في حقول الفلاحين دوائر غريبة ، ويظل التساؤل عن المسئول عن هذه النماذج الدائرية الغريبة قائماً : هل هي الأجسام الطائرة غير المعلومة ، أم الحيوانات ، أم البرق ، أم الجن ، أم هو ثقب طبقة الأوزون ، أم إن هذا عمل من أعمال الشيطان؟ ولكن بالتأكيد فإن بعضاً من هذه الدوائر يعود إلى أعمال الخداع الماهرة.



شكل عسيرة في حقل للقمح

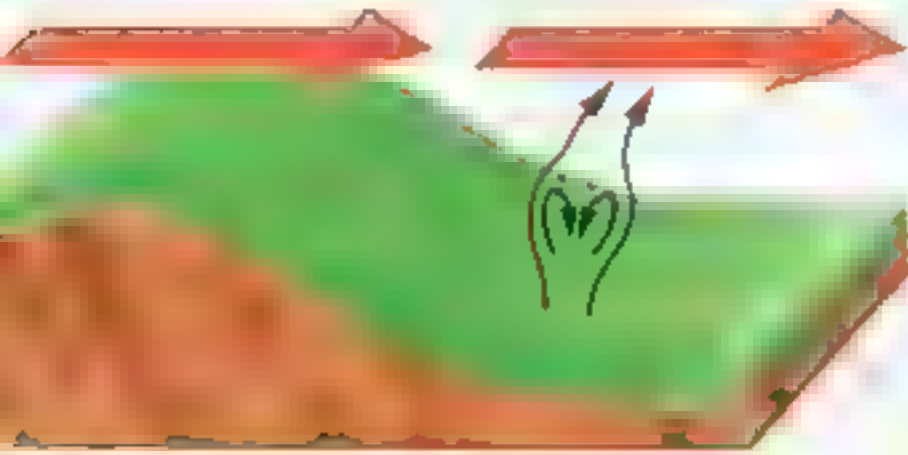
من بريق مشوة عن ذلك



أحدث إحدى الظواهر أن دوائر المحاصيل من عمل الريح



الريح تدفع الهواء من الأرض إلى أعلى وفي الأخير - تعادله من سحابة الصاعقة - على شبه عمود مائل



ك- سحابة دفع الهواء من سطح حقل - عمود - الهواء - سحابة - هواء من على - دونه يكون - دونه على رأسه



و- حقل - الهواء - البرق - الأرض - لا - دونه - جدارية - سحابة - سحابة - عمود - مائل - سطح - دونه - محاصيل

أى إنسان يعيش بالقرب من مزارع القمح يعرف أن أعواد القمح الطويلة الناضجة تشبه البحر الذهبى ، وذلك عندما تحنى الريح السيقان الطويلة من خلال موجاتها الدائرية .

ولكن هناك أيضاً الأمطار التى تمثل أنهارها بثقل مياهها مع قسوة الريح تعد سبباً آخر فى لى السيقان ، وعادة ما يكون تسطح السيقان غير منتظم على عكس دوائر المحاصيل تماماً ، فأشكال الدوائر والخطوط محددة بإحكام وكأن يبدأ عبقرية صممها ، هذه الظاهرة الغريبة موجودة فى كل بقاع الأرض من إنجلترا والولايات المتحدة إلى أستراليا واليابان .

ويعتقد بعض الجغرافيين أن ذلك ربما يحدث بتأثير ربيع قوية منحرفة من فوق التلال تقابل حائط الهواء الساكن على الجانب الآخر وتنزلق هابطة إلى الأرض . والدوران السريع لعمود الهواء هو الذى يسبب التسطيع الدائرى للمحصول اندفاعه ناحية الأرض .



هل يكون البرق مسئولاً ؟

ويعتقد بعض الباحثين اليابانيين أن المسئول عن ذلك مادة تسمى «بلازما» وعندما يسخن الهواء باللهب أو بشرارة كهربائية فإن طاقة اللهب أو الشرارة تكون كافية لتفتيت ذراته إلى جسيمات مشحونة تسمى أيونات، ويطلق على الهواء في هذه الحالة المتغيرة اسم «بلازما»، كما يستطيع البرق تحويل الهواء المحيط به إلى بلازما، ولكن إذا كانت سحب البلازما هي المسئولة فعلا عن دوائر المحاصيل، فإنه لابد من حدوث عملية لم نفهمها حتى الآن!

هذا وقد حصل العلماء اليابانيون على تأثير مماثل لبلازما السحب على حقول الذرة، وذلك باستحداث سحب بلازما صغيرة في المعمل وتوجيهها لتلامس سطح معطى بمسحوق، فأدى التفاعل بينهما إلى ظهور دوائر تشبه دوائر المحاصيل. ولكن ألا يمكن ببساطة أن تكون دوائر المحاصيل بفعل سير الناس بأرجلهم في دوائر؟

هذا وقد ادعى رجلان بريطانيان أنهما صنعا معظم دوائر المحاصيل التي اكتشفت في الأعوام السابقة

وإن كان عملهما قد خدع بعض الخبراء، ولكن هل حق استنضاع عمل دوائر المحاصيل لسنوات عديدة دون أن تكتشف خدعتهما؟ فمن غير المحتمل أن يكون قد قام بهذا العمل في عدة قطار مختلفة لما يربو على ٣٠ سنة! وهل دوائر المحاصيل التي بدت طول هذا الوقت هي من أعمال أمثال هؤلاء المخدعين؟ أم إنها ظاهرة طبيعية أدت إلى ذلك؟

الكاميرات الذكية

مشكلة العلماء الباحثين في ظاهرة دوائر المحاصيل أن الشبه كبير بين تلك الدوائر التي حدثت بواسطة الأقدام ونسبها للمحصول، وبين الدوائر التي حدثت بواسطة الناس أو الريح!! ولكن عن طريق لعدم التكنولوجي تستطيع الآن الإمساك بالمخدعين، فإذا كانت دوائر المحاصيل قد حدثت بواسطة البشر، فإنه من المحتمل أن يكونوا قد أقروا هذا العمل تحت حجب الظلام، هنا تستطيع الكاميرات الحرارية أن ترى في

الحالات التي لا تستطيع العين البشرية أن ترى فيها، فهذه الكاميرات حساسة للحرارة من الضوء، والأجسام البشرية تبعث منها حرارة. ومركزات الصور تستطيع أن ترى في الليل وهي تلتقط مقادير ضئيلة من الضوء المعكس من الأجسام، ثم تحولها إلى كهرباء ثم تقويها عدة مرات قبل أن تحولها إلى ضوء مرة أخرى.

والكاميرات الحرارية ومركزات الصور تستخدمان في اكتشاف الحيوانات التي تتحرك ليلاً مثل الثعلب. كما أن الكاميرات الحرارية ومركزات الصور تستخدمان أيضاً بواسطة القوات المسلحة لكشف تحركات القوات والمركبات، ومن هنا فهذه الكاميرات ومركزات الصورة يمكن بواسطتهما كشف نشاط المخادعين الذين يعملون هذه الدوائر. مشكلة تكمن في تحديد أي الحقول؟ وفي أي السلدان سوف يقوم المخادعون بضررتهم؟ وأيضا في أي ليلة على وجه التحديد؟ كما في حالة وحش بحيرة يس، وإسان الثلج، والقدم الضخمة، فإن تصوير فيلم عن تكوين دوائر المحاصيل سوف يكون مهما، ليس فقط لحل غموضها ولكن أيضا ليعطى العلماء الأداة الكافية لبناء بصريتهم حول هذا الأمر.



لمحة تاريخية

ظهرت أول إشارة لدوائر المحاصيل في كتاب يسمى «التاريخ الطبيعي لستاف أورد شير»، كتب البروفيسور روبرت بلوت «أستاذ الكيمياء في جامعة أكسفورد»، ونشره عام ١٦٨٦م، وجاءت اشارات «بلوت» في كتابه بما يوحي بأن دوائر المحاصيل كانت معروفة جدا عندما ألف كتابه هذا، وأشار إلى الاحتمالات نفسها التي يشار إليها اليوم.

لقد أشار إلى أن دوائر المحاصيل ربما تكون من أثر سير الإبل، أو الماشية، أو قطعان الرعي، وأن الحيوانات تسطح المحاصيل بسيرها عليها، وذهب أيضا إلى أنها ربما تعود إلى ما سماه انفجار البرق على الأرض، وربما أدى تخمينه الأخير إلى الاقتراب من الحقيقة، وذلك إذا صحت الأبحاث اليابانية هذه الأيام عن تلك الظاهرة.

الكاميرات التي تستخدم عادة لتصوير الحيوانات ليلاً تستطيع أن تستخدم في الكشف عن لغير دوائر المحاصيل.

كفن تورين

كشف تزييف المجوهرات والعملية و التماثيل عادة ما يكون دقيقًا تمامًا، فقد تجرى الاختبارات اللازمة لكشف حقيقة الأشياء أو زيفها.

ولكن هناك شيء ما ! قطعة كتان محفوظة منذ ما يقرب من أكثر من ٦٤٠ سنة، وبالرغم من استخدام جميع الاختبارات العلمية المؤكدة والمتاحة حتى اليوم، فإنها مازالت ترفض أن تعطينا أسرارها كلها، ذلك الشيء هو كفن تورين .

في حوالي عام ١٣٥٣ م بنى "جيوفردى شارنى" كنيسة في فرنسا، ووضع بداخلها قطعة قماش من الكتان طولها ٤٢٥سم، وادعى أن هذه القطعة ما هي إلا الكفن الذي كُفّن فيه السيد المسيح؛ لم يكن صرح هذا الأمر فإنه يعد من أهم الأمور لدى عقيدة النصارى على وجه الإطلاق، وأنه من الصعب تحييل من كان هذا الكفن "رغم" العلامات التي ظهرت على الكفن تبين نفس آثار العديد من جثثى لدى أحرقه كذاب مُفسد عند عقيدة النصارى

وليس هذا هو الكفن الوحيد الذي ظهر في هذا الوقت، فهناك أكفان أخرى قبل رب المسيح، ولكن كان التزييف واضحاً عليها، وكان تحييل شكل المسيح المرسوم عليها غير دقيق. ولكن كفن عائدة

"لدى شارنى" لهوهنة لاونى معطى لاضع لعدم أنه حقيقى كما يعتقدون وكان هذا الكفن قد أهدى إلى دوق سافوى (مقاطعة في حوض شرق فرنسا) في عام ١٤٥٢م، ولكنه قام في عام ١٥٧٨م بنقل الكفن إلى تورين عاصمة بلاده وبقي هناك منذ ذلك التاريخ

وقد حدث الكفن دائما استحسن به والمؤمنين بحقيقته، ولكن كان هناك حروب لا يعتقدون في حقيقته

وبه لربما يكون هو الكفن نفسه الذى قيل انه موجود فى القدس ثم نقل إلى قسطنطينية (سطنبول الآن فى تركيا) وظل هناك حتى القرن ثامن عشر

فهل يستطيع التحليل العلمى - برودن - لإجابة ؟



الوجه الذى على كفن تورين

الكفن معروض لمحميوري في تورين عام ١٩٣١م. وفي صورة لداخلية نسخة مصدقة للكفن



الطرق الحديثة

أفصح أول تعامل للتكنولوجيا مع الكفن عن مفاجأة:

ففي عام ١٨٩٨م تم تصوير الكفن لأول مرة، وعند تبيض الفيلم لعمل نيجاتيف (الصورة السلبية) بدت تلك الصورة - فيما لا يصدق العقل - نابضة بالحياة. والصورة الموجودة على الكفن هي ذاتها الموجودة بالنيجاتيف وظهرت أجزاء الوجه اللامعة في العادة مثل الأنف والذقن والجبهة معتمدة أما التي تظهر

لمحة تاريخية

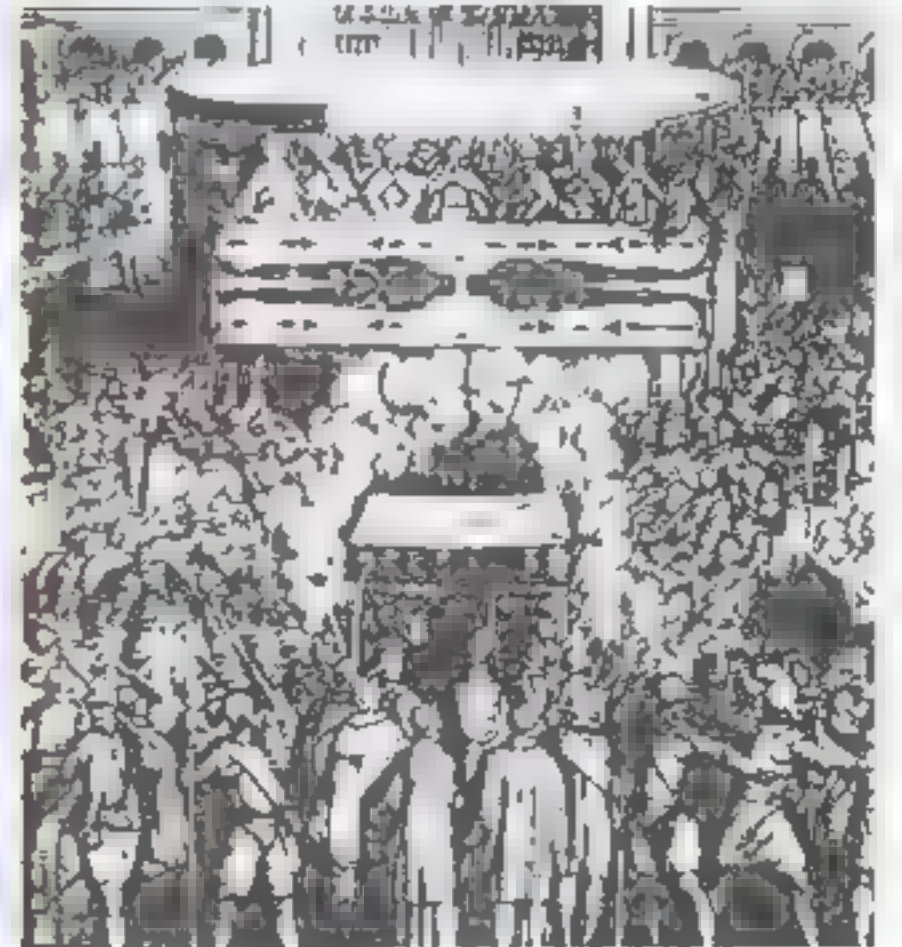
تم فحص كفن تورين في الثلاثينيات، أي قبل مدة من إمكانية استخدام الكربون المشع، وجاءت نتيجة الفحص

أولاً: أنه بدراسة القماش وجد أن شكل الرجل لم يكن رسمًا، حيث لم يتم العثور على أي آثار للرسم

ثانياً: أن التفاصيل التشريحية في الشكل كانت أكثر دقة من أي شيء معروف أو معلوم في القرن الرابع عشر عندما ظهر الكفن رسميًا

وبعد فحص القماش أثناء تحليل لاحق وجدت حبوب لقاح من النباتات التي تنمو حول البحر الميت، وايضا وجدت آثار للعمالات على العيون اكتشف أنها آثار للعمالات رومانية تعود إلى عام ٣٠ ميلادية تقريبا، حيث كان بونيس بيلات

الروماني حاكماً على فلسطين



رسم من القرن السابع عشر يظهر كفن تورين

معتمدة عادة مثل المناطق حول العينين وأسفل الأنف والعم فقد ظهرت لامعة.

وأنة من اللافت للطر أن يستطيع أحد إبداع شكل بهذه القدرة التشريحية الدقسيقة، والتي بدت في شكل النيجاتيف، فلم يكن رسم الأشخاص بهذه الدقة معروف في هذا الوقت كما بدا في صورة الكفن، ويصعب فهم التبريح لإساي لم يكن معلوماً بعد.

فإن كان الشكل الموجود على الكفن مرسوماً فإنه كان لابد من وجود حذيث من المواد المستخدمة في لرسم بين أسحة القماش، ولكن لم يوجد شيء من هذا على قماش أو بين الأنسحة

فإن كان الكفن حقيقياً فإنه بالطبع يعود إلى ٢٠٠٠ سنة مضت تقريبا، ومع تقدم علم تحديد العمر بواسطة الكربون المشع (الطرس ٣٨ - ٣٩) ك على موعد لتحديد عمر الكفن.

ومع ذلك فإن الطريقة الأصلية لتحديد العمر بواسطة الكربون المشع كانت تحتاج إلى عينة كبيرة تقدر بحوالي ٤ سم من قماش لإنتاج

كربون يكفي للتجربة، مما يعني اقتطاع جزء كبير من مادة الكفن.

ومع تطور طريقة استخدام الكربون باستخدام عينة صغيرة، ففي السبعينيات كنا أخيراً أمام إمكانية استخدام طريقة حل لغز هذا القماش، فقليل من الستيمرات المربعة من القماش (حوالي خمسين ملليحرام، أو واحد على عشرين من الجرام) قطعت من الكفن وتورعت بين ثلاثة معامل في إنجلترا (كسمورد) وسويسرا (زيورخ) ولولايات المتحدة (تيوكسن أريزونا) وأفادت النتائج التي جاءت من تلك المعامل بأن القماش صنع في مكان ما فيما بين ١٢٦ و ١٣٩٠ ميلادية، وكانت أسرة دي شاربي قد أعست عن اكتشافها لكفن لأول مرة حوالي ١٣٥ عام ٣ ميلادية.

ومع ذلك فالعلماء لا يستطيعون تفسير كيف جاء هذا الشكل النابض على قطعة القماش منذ هذا الزمان؟



الأمثلة التي حوت
نعيات صغيرة من
كفن تورين، والتي تم
معالجتها بمعامل
لحقيقة لاحتراقها

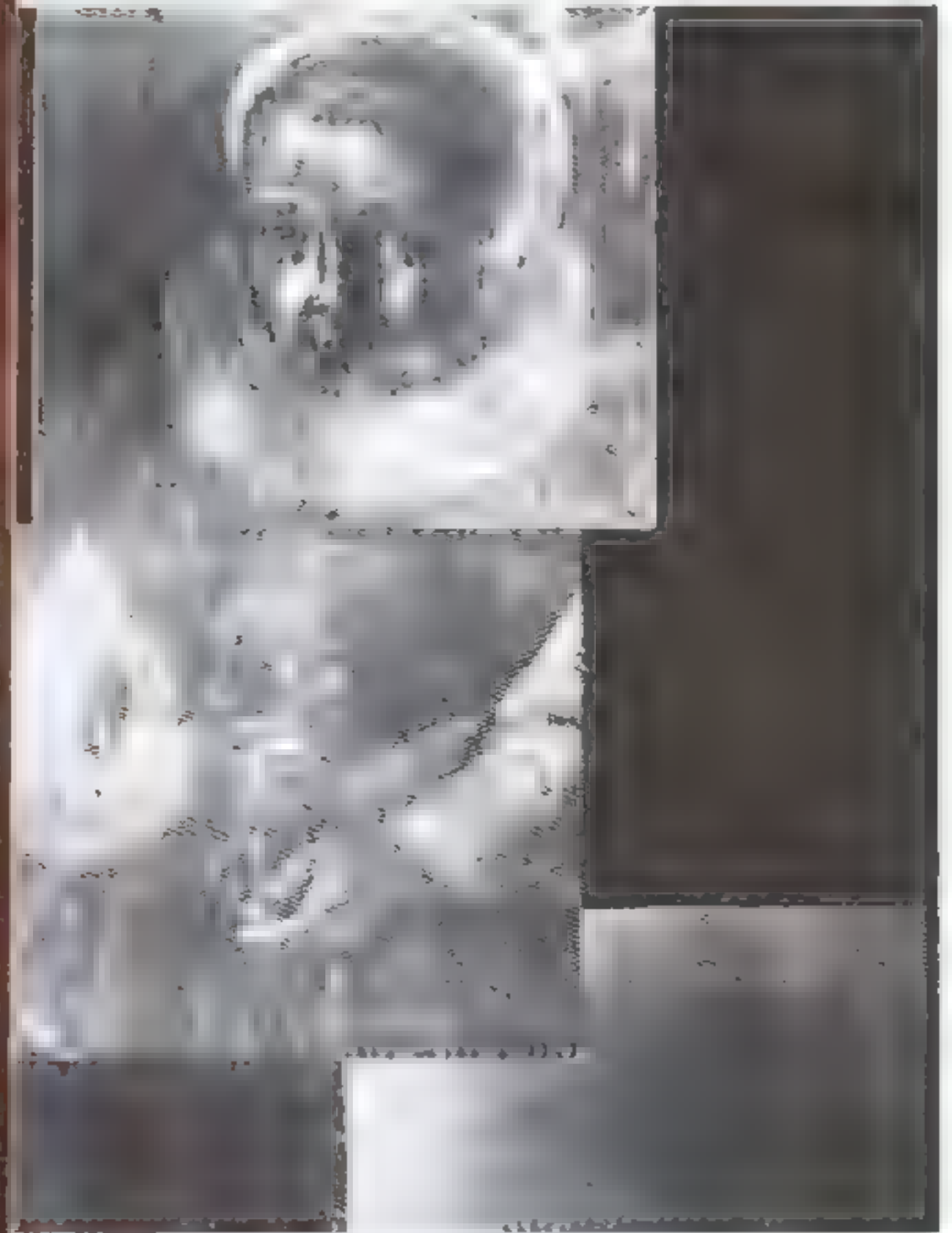
النسخ الأصلية

يستطيع المزورون المهرة أن يقلدوا الفنانين في أسلوبهم الفني، لكن تقابلهم صعوبة كبيرة للحصول على المواد الصحيحة المستخدمة في الرسم.

إن التحليل العلمي أحياناً يستخدم الشيثين معاً، المواد التي تم الرسم بها، واللوحات التي تم الرسم عليها لإظهار حقيقة تلك الرسومات.

من المعتاد استخدام لاشعة تسبب مع إضاءة ليتمكن لاصد في استثنى من اكتشاف ما بداخل حيد مريض، ويمكن استخدام لاشعة تسبب فحص ما تحت سطح الرسومات، في لاشعة تسبب يمكنها كشف أي تغير حرنى أو كنى في لرسمة الاصلى، ولا يعنى فحص رسومات بها تصويرية صور مريضة، في حيد يعيد التصوير استخدام لاقمشة القديمة التي سبق لرسمة عليها، وحدث نوع من تغيير حرنى فيها. حتى عندما يكون هناك عمل صلب لحد مسيوح رسمة أو تصوير بواسطة حد الفسيفس الأخرى. في حد لا يعنى تصويرية أن هذه الساحة قصد بها حذاء أحد.

صورة لاشعة تسبب رسمت في القرن السابع عشر (يسار)،
(أيمن) صورة لاشعة تسبب تظهر رسم حيد تحت صورة
الملك الصغير



أحد خبراء فحصه بفحص إحدى
الرسومات بواسطة امكروسكوب



لمحة تاريخية

تتكون الألوان من ثلاثة عناصر، فالصبغة الملونة تمزج مع مثبت، والانتان - الصبغة والمثبت - يذابان في مذيب يمكن اللون من الانسياب بسهولة، ثم يتجهر المذيب تاركاً وراءه طبقة صلبة من اللون بعد استخدامه

ويستخدم زيت بذرة الكتان المستخرج من نبات الكتان كمثبت معروف في الألوان المصنوعة في أوروبا منذ القرن الثالث عشر

أما الألوان الحديثة فعادة ما تحتوي على مثبتات وأصباغ تعتمد على مواد حديثة - بترولييات (بلاستيك) - لم تكن متوافرة للفنانين في القرون الماضية

وكثير من المواد التي كانت شائعة في التلوين في القرون الماضية لم تعد تستخدم كثيراً لأنها تعتبر الآن غير مقبولة نظراً لسميتها، وعلى سبيل المثال اللون الأبيض كان يستخدم في تكوينه الرصاص الأبيض (إسبيداج)، أما هذه الأيام وبعد معرفة مدى خطورة الرصاص فقد تم استبداله بأوكسيد التيتانيوم لذا فالمكونات الكيميائية للون عادة ما تكون مفتوحة إلى معرفة ما إذا كان اللون حقيقياً أم لا؟

فالفنانون ينسخون أعمال الفنانين الآخرين كطريقة لتعلم المزيد من الأساليب واكتساب الخبرة الفنية التي لدى هؤلاء الفنانين الآخرين.

التشقق والألوان

إن البرهنة على أن الرسم منسوخ فهذا أمر هين، ولكن الشيء الأصعب إثبات أنه مزور، فعلى الرغم من ذلك فإن هناك أشياء لا يفعلها دارسو الفن الأصلي، منها ألا يتعامل مع التشققات الطبيعية الموجودة على طلاء اللوحات الزيتية القديمة، فبمرور الوقت وعوامل الشد والضغط على الطلاء يتشقق ويتصدع، ويكون هذا التشقق عشوائى ورفيع جداً ومن الصعب تقليده في اللوحات المزورة.

ورغم أن المزورين يقضون وقتاً طويلاً في رسم تشققات مزورة وذلك باستخدام طلاء جديد، إلا أن فحصها من قرب

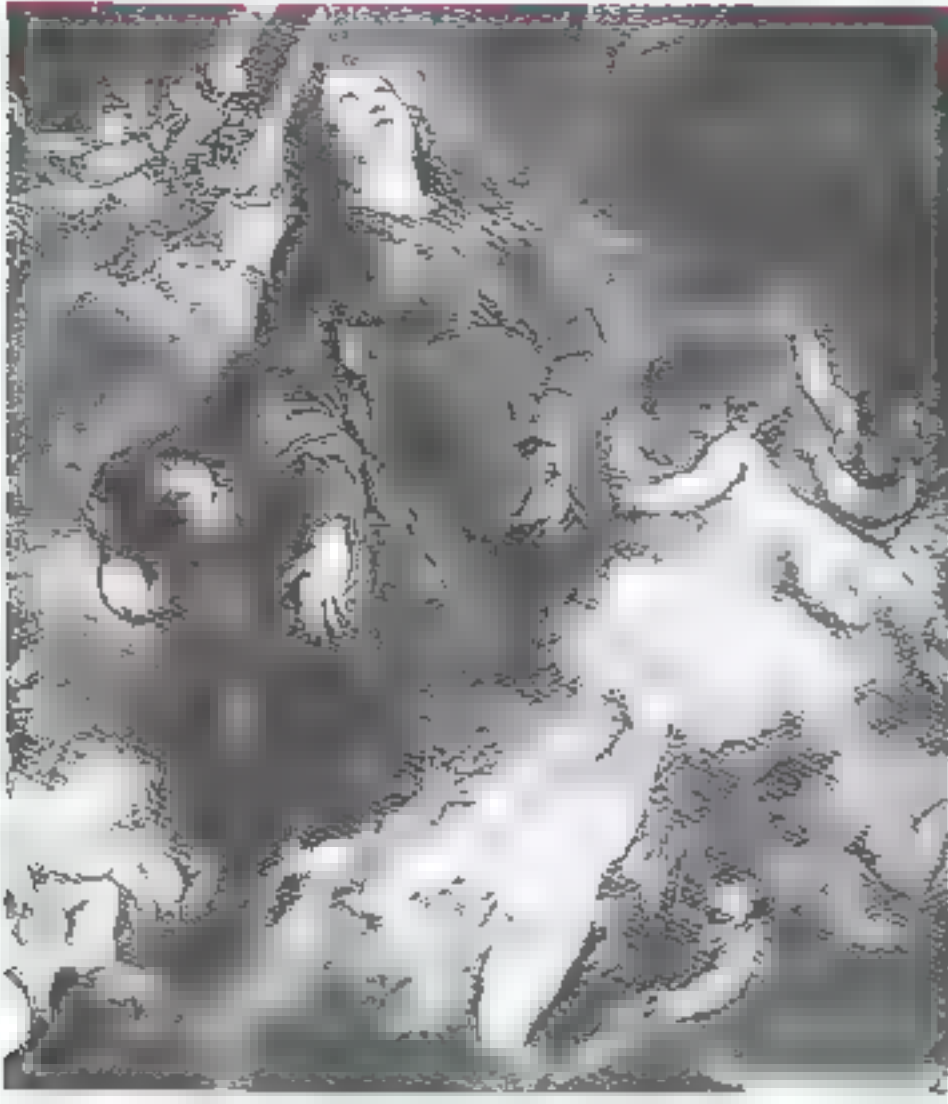
بواسطة عدسة اليد العادية أو الميكروسكوب سرعان ما يكشف عن تزييفها.

عادة ما يرسم الفنانون لوحاتهم على ألواح خشبية بدلاً من القماش، ويمكن تحديد عمر هذه الأخشاب عن طريق عدد الحلقات المرتبة في نهاية اللوحة باستخدام أسلوب علم تسنين الأشجار (انظر ص ٤٢ - ٤٤)، ولكن بالطبع فالمزور يمكنه الحصول على أخشاب تعود إلى نفس الحقبة الزمنية لخشب اللوحة الأصلية ويرسم رسماً حديثاً عليها، ولكي يحدث نوعاً من الإرباك فإنه يحدث ثقوباً في الرسومات المرسومة على الخشب مشابهة لما تحدثه سوسة الخشب؛ حتى يوحي بقدمها.

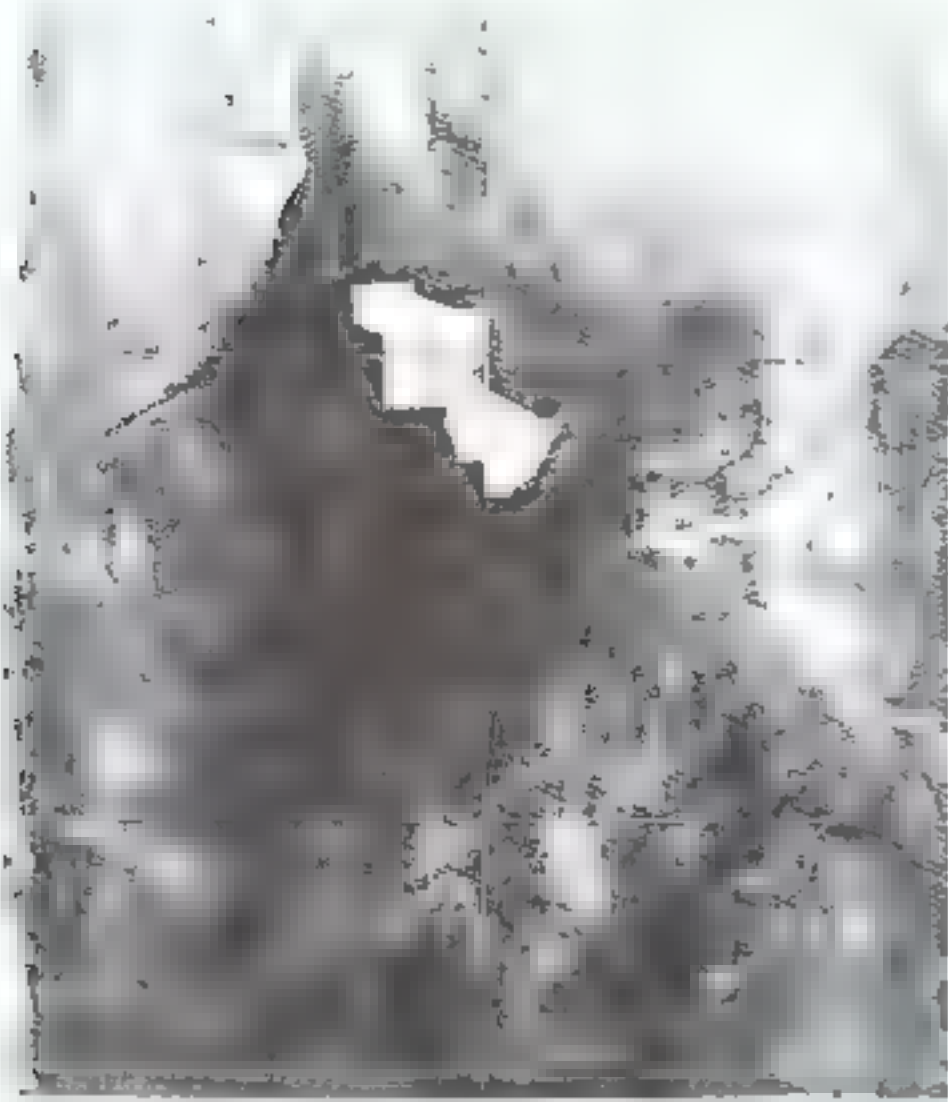
ولكن هناك طريقة لكشف هذا النوع من الخداع وذلك بتحليل الأصباغ التي على اللوحة، فالمكونات الكيميائية للأصباغ تختلف طبقاً لقرون إنتاجها، وبالتالي فإن المكونات الكيميائية للأصباغ المستخدمة بواسطة الفنانين تختلف طبقاً للزمن، وببساطة فإن بعض الأصباغ المستخدمة هذه الأيام لم تكن متاحة للفنانين في القرون السابقة.

على سبيل المثال: إذا استخدمت صبغة خضراء من المفترض أنها تعود إلى القرن الخامس عشر، ووجد أنه تحتوي على أكسيد الكروم فبالضرورة يكون الرسم مزيفاً؛ لأن أوكسيد الكروم الأخصر لم يستخدم على نطاق واسع بواسطة الفنانين حتى منتصف القرن التاسع عشر

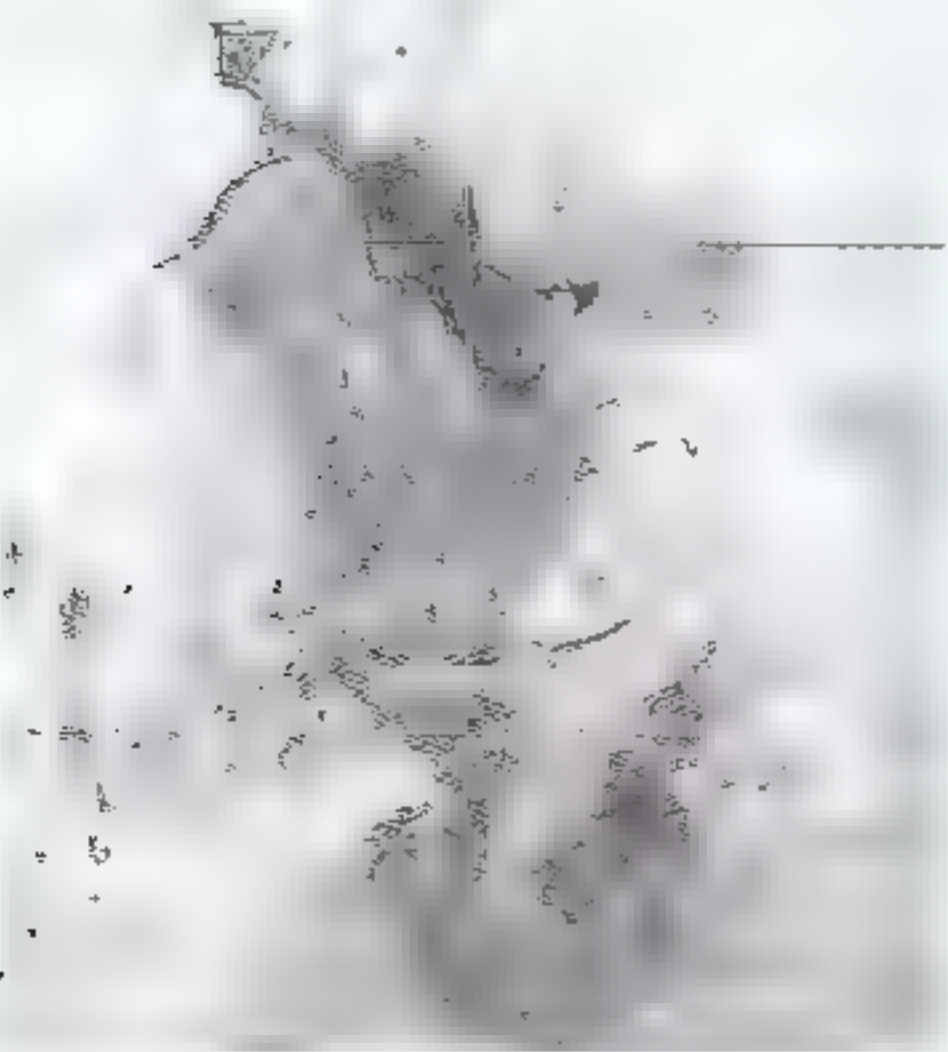
هذه الصورة توضح وجود عنصر نغوسبور مني يوجد في الصفحة ثمانى وقد رسمت بصورة يدانية ثمانى "فان ديك" بالفرشاة الثمانى ثم تم رسم فوقها بعد ذلك (فان ديك) لصفحة رسم على عكس صورة الفنان



صورة لأحد فناني القرن السابع عشر يدعى أنتونى فان ديك .



بمستخدم احتذر النشاط الإشعاعى وحد أن الصورة تحتوى على المنجنيز فى الصبغة الصفراء والبنية، وأظهر الاختبار أيضاً أن هناك وحماً مخفياً، وهو صورة ذاتية للفنان (قلب الصفحة لترأها بوضوح).



القصة الداخلية

تعد الأعمال الفنية مثل: التماثيل أو قطع الصيني ثروة كبيرة إذا لم تتعرض للتلف، وفي أحيان كثيرة يمكن إصلاح التماثيل وقطع الفخار التالفة لتبدو سليمة وصلبة كما لو أنه لم يحدث بها أي تدمير.

ولا تستطيع العين المجردة اكتشاف معظم الترميم الجيد، ولكن الخبراء يستطيعون أن يروا هذه المزيفات بالنظر داخل موادها المشكوك فيها.

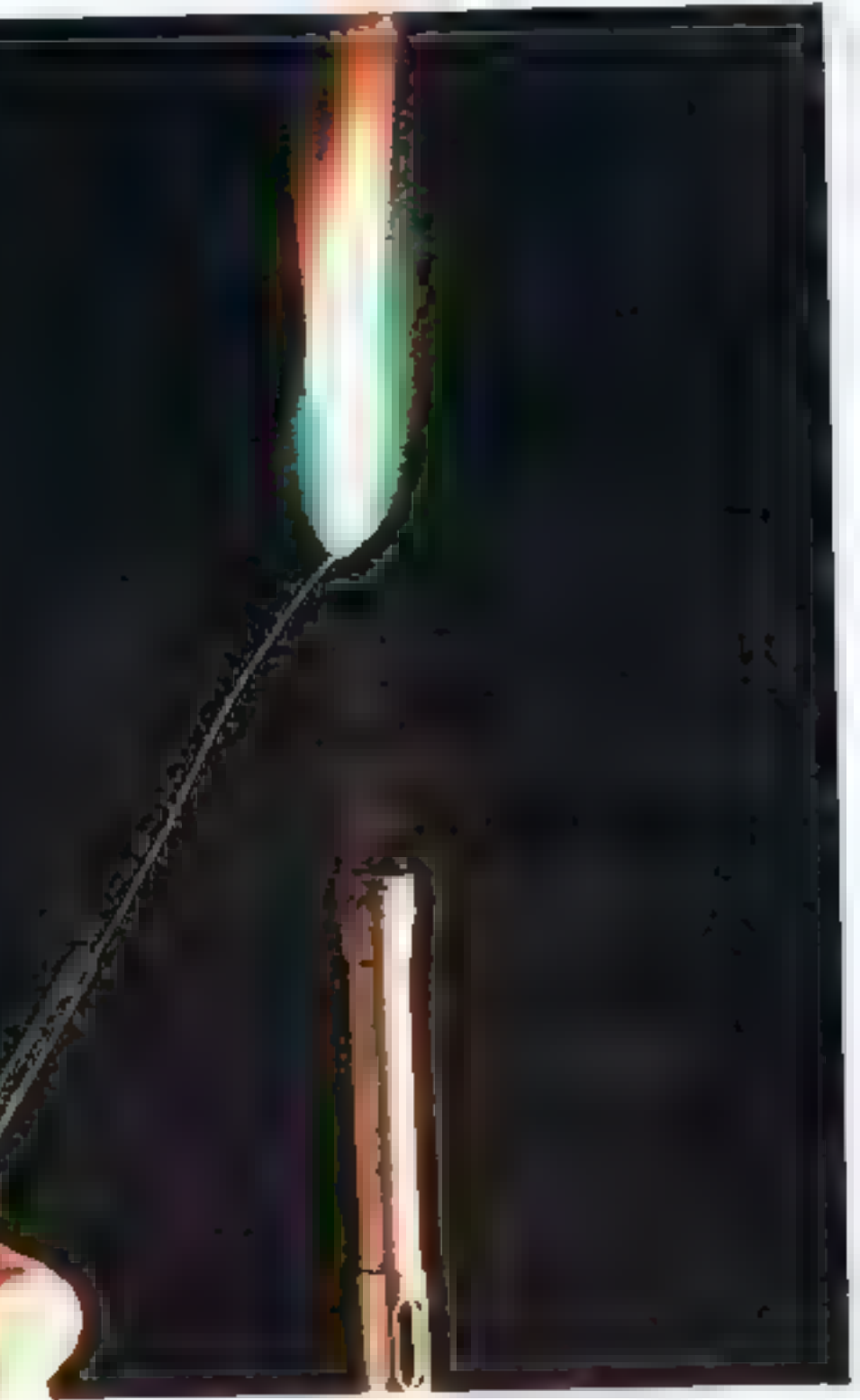
يمكن أن تكون قطع التماثيل والفخار المكسور والتي تعود إلى عصور سابقة قليلة القيمة، ولكن الأشياء الكاملة من نفس الفترة ربما تكون ذات قيمة حقيقية عالية عند المتاحف أو الذين يحبون اقتناء التحف، ولهذا يحرص المزورون على استبدال الأشياء المفقودة من التماثيل بأجزاء أخرى من الجص (الجبس) لها نفس الألوان الأصلية تقريباً. كما يمكن أن يقوم هؤلاء

المزورون بلصق أجزاء مختلفة بعضها مع بعض لتكوين تماثيل واحد وقد يتمكن المزورون من ملاءمة اللون والنية للعمل المصنوع من الجص مع التماثيل الأصلية المراد تزيفه، ولكنه لا يستطيع خداع جهاز الأشعة السينية، فإذا تم ترميم شكل ما فإن الأشعة السينية يمكنها كشف هذا الجزء المرمم والمستخدم فيه خليط يختلف عن المواد الأصلية للشكل، والجص الباعم الذي يستخدم للترميم أقل كثافة من الحجر الأصلي أو من الفخار، ولذا فالأشعة السينية تنفذ خلاله أسرع وأسهل، وإذا تم تجميع قطع الفخار إلى بعضها لتكوين شكل واحد ربما تكون تلك الأجزاء موصلة بواسطة مسامير أو سلك، والذي يغطى بحص بعد ذلك،

هذه شكل مصرية (يمين)
تظهر أنها سليمة، ولكن
مزارعين شكوا فيها لأن
بعض تفاصيلها غير صحيحة.
وعرضها على لأشعة السينية
أظهرت صورة لأشعة (قصي
اليمين) ثم هذا التمثال
محموط من الجص وفصل
من بعد.



إحدى لكيميائيات تستخدم أسلوب القياس
الضوئي لامتصاص الذرى لتكشف عن المعادن
الموجودة في هذه نوعية المحبولة



اختبار اللهب يتم احرقه لتعرف العناصر
فالحساس ينتج ضوءاً أحمر وهو موجود في
البروم ، وهذا حبط عادة ما يستخدم لصناعة
التمثيل وبعض المرحاح القديم .

قياس الكمية للعنصر الموجود حالياً ،
ويتم تكرار هذا العمل لكل عنصر ،
وبهذا يتمكن العلماء من بناء صورة
كاملة لمكونات المادة المشكوك فيها .
أما اختبار القياس الطيفي للبلازما
بالحث ، والمعروفة اختصاراً بـ (ICPS)
فإنه يعد اختباراً أسرع بكثير ،
في استخدام لهب شديد الحرارة يسمى
لهب بلازما يتم تحويل العينة المذابة إلى
بخار ، ويتم تسجيل أطياف الألوان
المنتجة بواسطة العناصر الموجودة في
العينة بواسطة جهاز إلكتروني حساس أو
بتصويره .

فيها ، وتذاب في أوكسيد وتحول إلى
الحالة الغازية بواسطة اللهب ، كل عنصر
ينتج لهباً ذا لون مميز .
ودعت طريقة القياس الطيفي
للامتصاص الذرى (A.A.S) إلى أنعد من
ذلك الاختبار البسيط للهب ، فالضوء
الخاص بنفس اللون الذي ينتج بواسطة
أحد العناصر الموجودة في العينة المشاهدة
من خلال اللهب ليس هو : الناتج فقط
بل تستطيع ذرات هذا العنصر أن تمتصه
(أي الضوء) أيضاً ، ولذا فهم يمتصون
بعض الضوء المتوهج من خلال اللهب ،
وهكذا فإن المزيد من الذرات يعني المزيد
من امتصاصهم للضوء ، ولذا فإذا مرت
كثافة الضوء خلال اللهب فإنها تعطي

وبإمرار الأشعة السينية خلال
الجسم فإن الأعمد المعدنية داخل كتلة
الجسم ستظهر بوضوح عندما تصطدم
بها تلك الأشعة (أي اختبارات أخرى
تستخدم الأشعة السينية في البحث عن
حقيقة الأشياء ستجدها مشروحة في
ص ٢٨ - ٢٩) . كما تستخدم
الأساليب الحديثة للبحث عن حقيقة
الأشياء ، مثل : القياس الطيفي
للامتصاص الذرى المعروف اختصاراً
(A.A.S) ، وأيضاً القياس الطيفي
للبلازما بالحث والمعروف اختصاراً
بـ (ICPS) .

عند استخدام طريقة (A.A.S)
تؤخذ عينة صغيرة من المادة المشكوك

المصريون القدماء يذهبون إلى المستشفى :

تحتفظ المتحف المصرية باموميوات الخاصة بأجسام قدماء المصريين استنوفة بلفائف الكتان والموضوعة في توابيت من الحجر أو الخشب ؛ ولذا ونظراً لطول السنين التي مرت على المومياوات فإن تعريضها لفحص جسمها الداخلي يمكن أن يعرضها لخطر التحلل والتدمير ، ولذا فقد استحدث أسلوب جديد يستخدم في المستشفيات لفحص ما في داخل المريض لتحديد إمكانية التشخيص والعلاج يسمى الرسم بالكمبيوتر والمعروف اختصاراً بـ CT وأحياناً ما يستخدم لفحص المومياوات بدون نزع لفائفها .

المصنوعة من قطع رخامية مستخرجة من أماكن مختلفة يمكن اكتشافها بواسطة هذا الاختبار إن أساليب الأشعة السينية الفلورية ، وانعطاف الأشعة السينية (انظر ص ٢٨ - ٢٩) ، والقياس النبضي للامتصاص النري ، والقياس الطيفي للبلازما المرتبطة بالحث ، علاوة على أسلوب «النظير الثابت» كل هذه الأساليب تجعل من المستحيل عملياً على المرء أن يحدد العلماء . ونظراً لأن بعض هذه الاختبارات باهظة التكاليف عند إجرائها ؛ لذا فإن هذه الأشياء يكتفى باختبارها إن كان فيها شك من الخبراء

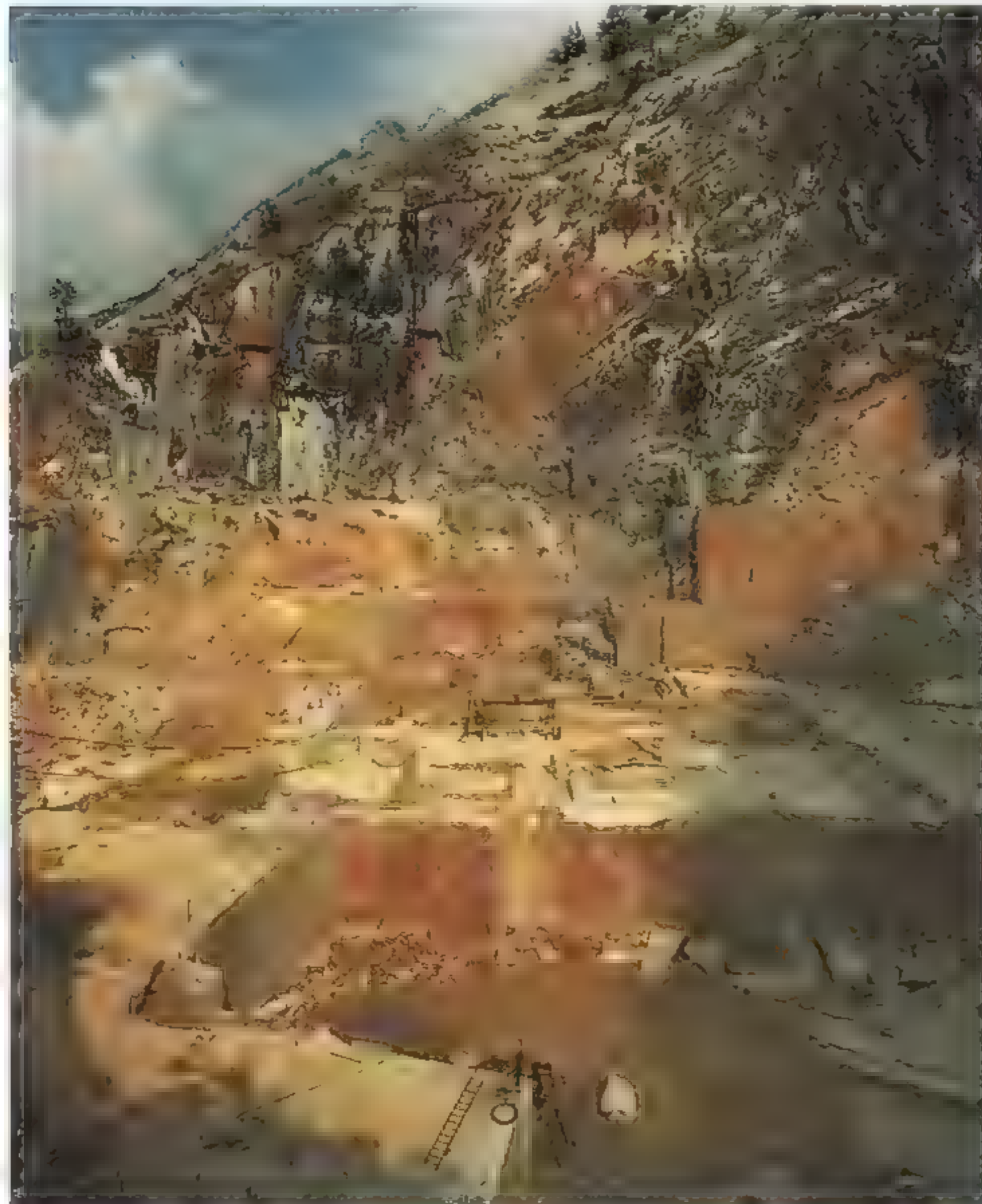
الآثار الرخامية :

يعد الرخام المادة المفضلة لدى النحاتين ، ويستطيع العلماء الآن اختبار الرخام لتحديد مكان استخراجه ، وذلك باستخدام تحليلات «النظير الثابت» .

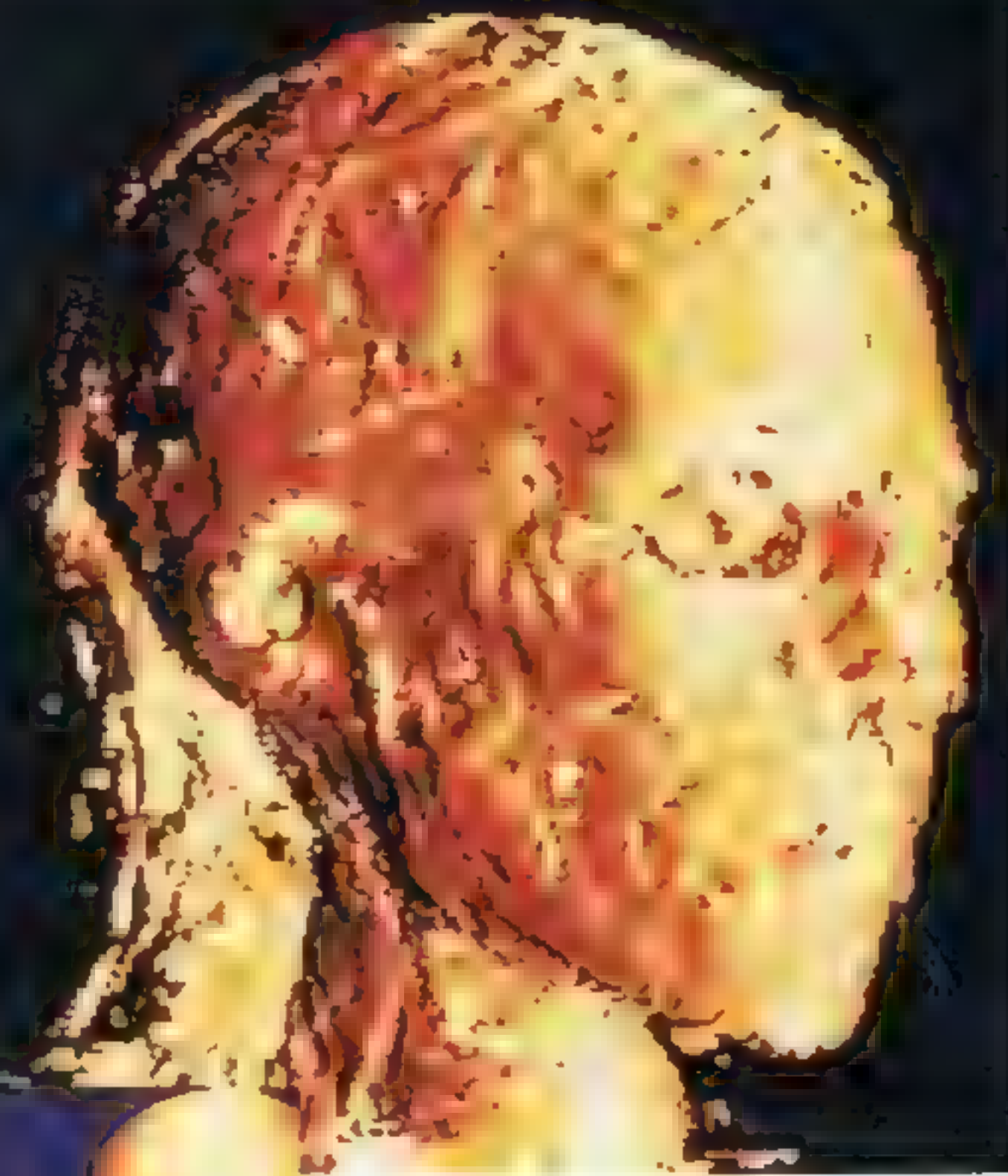
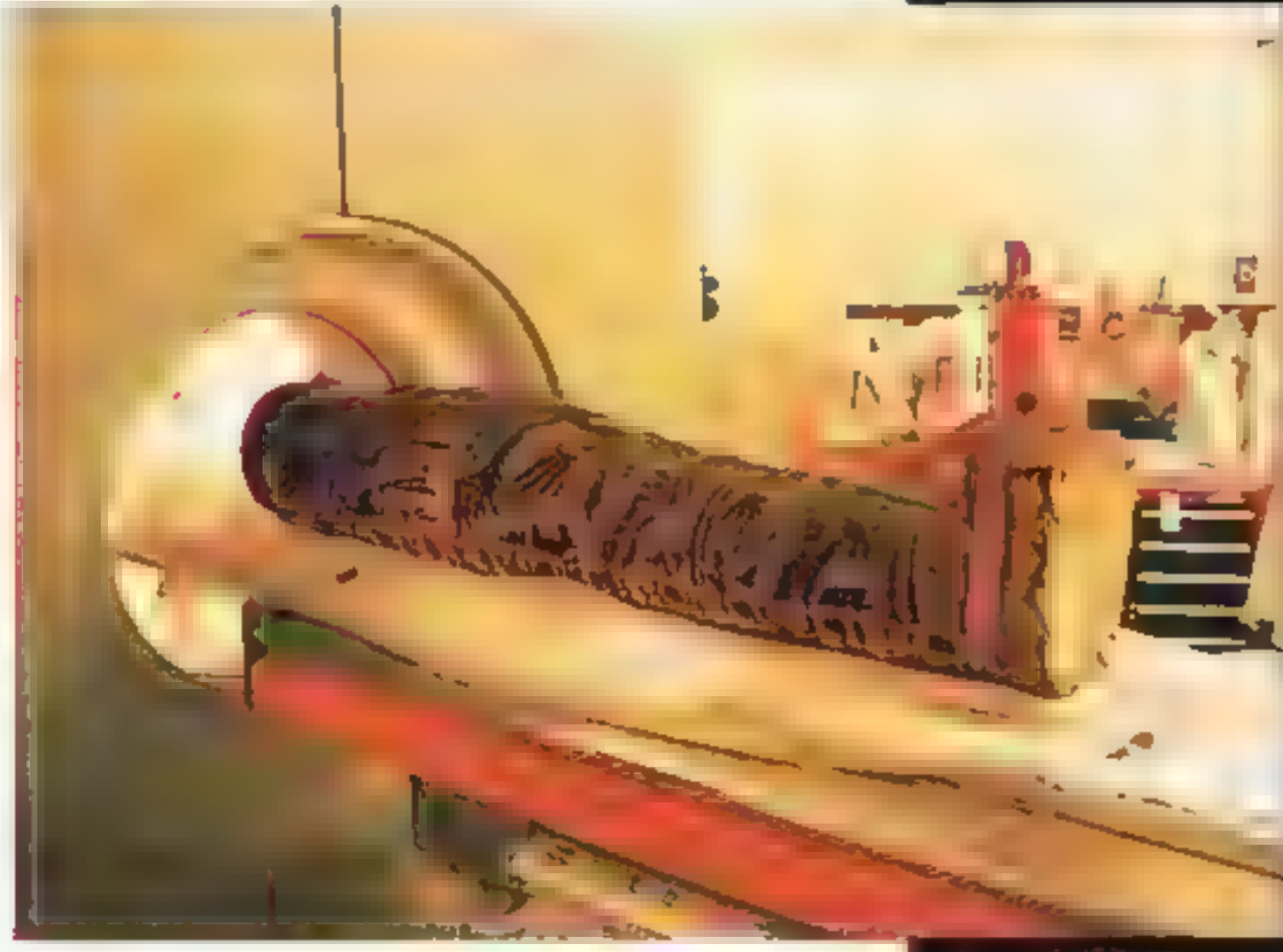
إن عديداً من العناصر والمكونات تكون موجودة على أكثر من هيئة ، فعلى سبيل المثال : الكربون والكربون المشع شكلان لنفس العنصر ، ومثل هذه العناصر تسمى بالنظير ، والفرق بينها يكون في عدد النيوترونات الموجودة في النواة في مركز الذرة . الكربون والأكسجين كلاهما موجود في شكلين ثابتين في الرخام ولأنهما ثابتان فإنيهما لا يتغيران عبر القرون . ونسبة العنصر الواحد إلى نظيره ثابتة في الرخام المستخرج من الحجر الواحد ، وتختلف عن الرخام المستخرج من محاجر أخرى . ولاختبار أحد التماثيل فإنه تؤخذ عينة صغيرة جداً من التمثال ، وتذاب في الحمض ، وينتج عن التفاعل ثاني أكسيد الكربون ، الذي يتم تحليله بواسطة «المقياس الطيفي للكتلة» لبيان كمية النظير الموجود لكل منهما «الأكسجين والكربون» .

فيذا قيل : إن هناك تماثلاً يعود إلى العصر اليوناني لكن اختبار «النظير الثابت» يظهر أن التمثال جاء من محاجر إيطاليا ، عندئذ من المحتمل أن يكون التمثال مزيفاً ، وخاصة إذا لم تكن هناك معاملات تجارية تشمل تبادل الرخام بين إيطاليا واليونان ، فكل منهما محاجر الرخامية الخاصة المعروفة في هذا الوقت، ولذا فالتماثيل المزيفة

محاجر الرخام في إسكندرية



مومياة مصرية تتحرك داخل حيز مسح صور الكمبيوتر (CT) فحوص التلويح من الخارج تم التعرف صاحبها واسمها " تاسس " وكانت متحال مشددة في معبد الكرنك حوالي عام ٩ ق م



صورة ثلاثية لأبعاد لمومياة مصرية ، على معلومات مسح صور الكمبيوتر (CT) .

سلسلة من صور ثلاثية لأبعاد لحجمه مومياة

لمحة تاريخية

في الستينيات تم تطوير أول جهاز للمسح السطحي بالكمبيوتر بواسطة شركة إلكترونيات بريطانية تسمى (EMI)، وأول مسح صنع للاستخدام الطبي في عام ١٩٧٢م، حيث تدار انبوبة الأشعة السينية حول رأس المريض لتلتقط مجموعة من صور الأشعة السينية من زوايا مختلفة، وعندما يتم تجميعها بواسطة الكمبيوتر تنتج صورة شرائحية للمح

وقد أتبع إنتاج جهاز مسح المخ سريعاً بجهاز مسح للجسم كله، ويعمل بنفس القاعدة، حيث يرقد المريض على سرير متحرك ليتمكن الطبيب من عمل صور شرائحية خلال أي جزء من الجسم، وقد ثبت أنه غير ذي قيمة لاكتشاف الأورام (ذات النمو السرطاني) ومشاهدة تقدم العلاج

والى ما قبل اكتشاف المسح باستخدام (CT) كان على الأطباء أن يتعاملوا مع المرضى لاكتشاف مصدر المشكلة



وذلك بأحد صور الأشعة السينية لمومياة من مختلف الروايات، ومقارنة تلك الصور في الكمبيوتر، ويستطيع النظام أن يعطي شرائح من الصور للمريض الحي أو للمومياة التي ورقت الحياة منذ القدم.

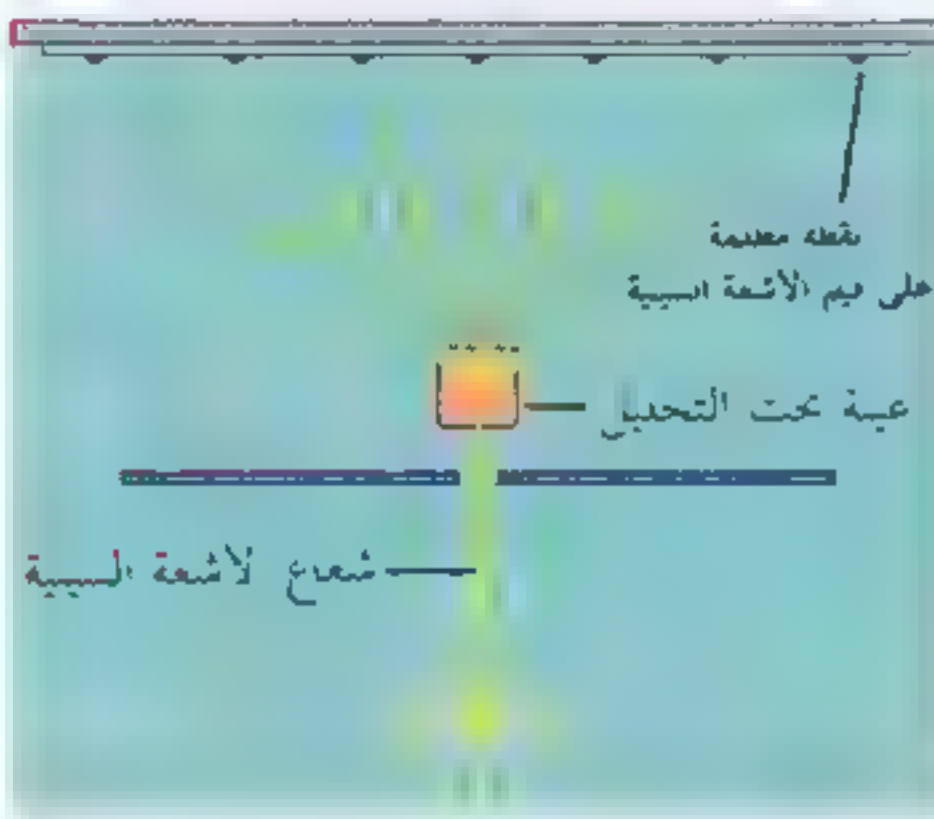
وهذه الصور توضح لنا أن التلافيف تحتوي على الجسد بدون الحاجة إلى ترعيتها، وهي تساعد المؤرخين أيضا على اكتشاف الحالة الصحية لأجسام هؤلاء القدماء عند وفاتهم.

مجوف، ويمكن في هذه الطريقة رؤية
الحواف الحلزونية للمعدن الأصلي بشكل
واضح تحت المجهر.
أما الطريقة الثانية:

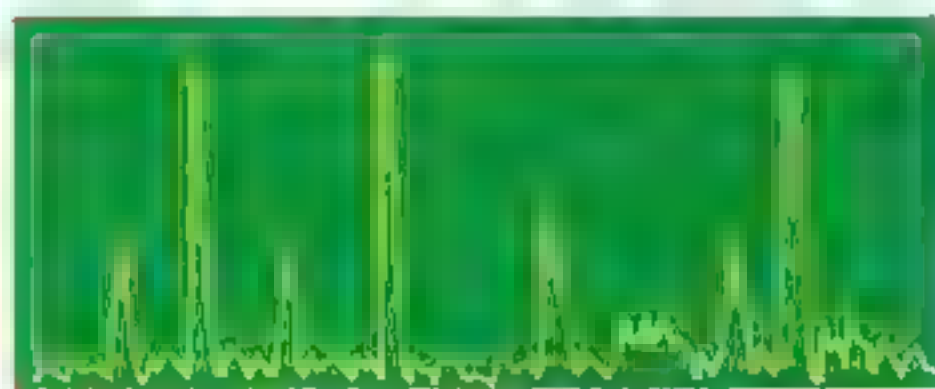
فقد بدأت باستخدام قضيب طويل
ورقيق وله مقطع مربع حيث يلف دائرياً
ثم يسحب، وهذا أيضاً الذي يأخذ
شكلاً حلزونياً يمكن رؤيته تحت
المجهر.

أما المعادن الحديثة: فتصنع بطريقة
مختلفة، فالقضيب المعدني يسحب
سلسلة من الألواح تسمى ألواح
السحب، وكل لوح سحب به ثقب
أصغر من سابقه بحيث يجعل القضيب
أرفع وأرفع، وفي آخر الأمر يحوله إلى
سلك أطول بمرات عديدة من القضيب
الأصلي، وتظهر بالسلك المسحوب لدى
فحصه بالمجهر علامات باتجاه طوله بدلاً
من أن تكون حوله، ولذا فسرعان ما
يمكن اكتشاف السلك المزيف .

انعطاف الأشعة السينية



تؤدي الذرات في العينة تحت الاختبار إلى
انحراف الأشعة السينية التي تحدث تقع معتمة
على شريحة الفيلم الفوتوغرافي ويستطيع
العلماء معرفة ترتيب الذرات في لعينة بقياس
زوايا انحراف الأشعة ، وهذه المعلومات من
الممكن إظهارها أيضاً كرسومات على الشاشة،
حيث تمثل كل قمة شعاعاً مسحوباً ويمثل
ارتفاعها مقدار قوة هذا الشعاع، وكل أثر
يشكل سمة مميزة لتركيب بلوري محدد.



شكل مطابق لأثار الأشعة السينية .

كثيراً ما يحدث خلط طبيعي
للمعادن، فعلى سبيل المثال: فإن الفضة
التي كان يستخدمها الرومانيون القدماء
دائماً ما كانت تحتوي على قليل من
الذهب، فإذا ظهرت شبهات حول أشياء
مصنوعة من الفضة منسوبة إلى الدولة
الرومانية القديمة فإن اختبار المعدن
سيحدد ما إذا كانت هذه الأشياء حقيقية
أم لا .

وعادة ما تستخدم الأشعة السينية
الفلورية (انظر ص ٢٨) في البحث عن
حقيقة المعادن وتزييفها، لكن هناك
طريقة أخرى وهي « انعطاف الأشعة
السينية » فيمكن عن طريق أخذ عينة في
حجم رأس الدبوس من المعدن المراد
فحصه وتحليله؛ التحقق حتى من أصغر
الآثار المأخوذة من الشيء كان سليماً من
عدمه، ويقوم هذا الأسلوب على حقيقة
أن الذرات المتبلورة للمواد مثل المعادن
تكون مرتبة في ألواح منتظمة
وتجمعات، وعندما يتم توجيه شعاع
الأشعة السينية مباشرة نحو البلورة، فإن

الذرات التي بها تجعل الشعاع ينحرف،
ويعتمد انحراف الشعاع على نوع من
الذرات الموجودة وطريقة ترتيبها،
وعندما يلمع شعاع الأشعة السينية خلال
البلورة أو يرتد منها فإنه يحدث بقع غير
مرئية يمكن تسجيلها على الفيلم مثل
الأشعة السينية المستخدمة في
المستشفيات، أو يتحول إلى أثر أورسم
على الشاشة.

ولكل معدن من المعادن سمة خاصة
ينفرد بها في تكوينه للبقع غير المرئية ،
أي في تكوينه البلوري المحدد.

الحليات السلوكية

عادة ما تزين القصور المعدنية
والتماثيل والحلى بزخارف معقدة
مصنوعة من سلك رفيع، والسلك
الحديث مصنوع بطريقة مختلفة تماماً عن
سلك القدماء، ولذا فإن اختلاف
أساليب الصناعة يظهر تحت الفحص
المجهري (الميكروسكوبي).

فالسلك في الأزمنة القديمة كان
يصنع بطريقتين:

الأولى: ثني الشرائط الطويلة غير
العريضة من المعدن لعمل أنبوب



حلية إغريقية تعود إلى عام ٦٠٠ ق.م. وسوف يساعد الفحص القريب
للالسلاك الدقيقة الذهبية في تأكيد
عمرها .

لمحة تاريخية

في بداية القرن العشرين تطور أسلوب « انعطاف
الأشعة السينية » بمعرفة وليام هنري براغ
(١٨٦٢ - ١٩٤٢م) وابنه ، وذلك في بداية
القرن العشرين ، وقد استبطا قوانين الطبيعة التي
تحكم طرق تأثير البلورات على الأشعة السينية،
وعرفت النتيجة بقانون براغ ، وقد حصلوا على
جائزة نوبل للفيزياء عام ١٩١٥م نتيجة لعملهما
هذا العمل الرائد



وليم هنري براغ .

تزئيف الزجاج

إنه لمن الصعوبة إتقان تزئيف الزجاج، وذلك لأن العلماء لديهم الآن طرق متطورة لتحليله ومقارنة النتائج بما يعرفه الأثريون والمؤرخون عن طرق صنع الزجاج.

يصنع الزجاج من السليكا سى بكثر بوحده كرمال على شاطئ البحر، بد تسخن الرمال حتى تصهر ثم يسكب الزجاج المنصهر فى قالب، ثم يبرد ليكون الزجاج، ومع ذلك فالزجاج لم يصنع نداء من سيليكا بنية، فعادة ما تكون محتوية على مواد تصف لجعل الزجاج أسهل فى الإنتاج وأطول عمرا. ومن هنا يستطيع العلماء تقدير عمر الزجاج، وذلك بواسطة تقدير كم مواد موجودة فيه، والسليكا البنية تصهر عند ١٧٠ درجة مئوية. ولكن صناع الزجاج القدماء لم يهتموا إلى طريقة تسخين الرمال حتى هذه الدرجة العالية، وكان الخل الذى نوصوا إليه هو إضافة مواد غير ذات قيمة إلى السليكا لتخفيف نقطة الانصهار.

وكانت لصوص واليونان هما المادتين المصنبتين عند صنع الزجاج لإضافتهما لألتهما كان يتجان بسهولة نتيجة حرق السات، والساتات التى تنمو فى ابناء الماخة يتخلف عنها رمال ملية بالصودا والبوتاس وعصر آخر هو الماعسيوم وقد استطاع صناع الزجاج بإضافة رمال هذه لساتات إلى السليكا تخفيف نقطة انصهارها لتكون حوالى ١ درجة مئوية. كما يضاف أخير إلى المخصوص جعل الزجاج أقل ميلا إلى التأكسد. بدأ الزجاج الخفيفى القديم يحتوى على السليكا والصودا والبوتاس وأخير والماعسيوم بكميات محددة.

وفى حوالى القرن السابع قبل الميلاد حديد من الزجاج المعالج كيميائيا، فقد اكتشف صانع زجاج ايرودس مصدر حديدا بصودا بنية فعليه نسمى "نظرون"، كتشفوها فى وع السحيرت الخفية، وهى تحتوى على كميات أقل من البوتاس والماعسيوم عن ذلك الزجاج المصنوع من رمال الساتات. وهذا الزجاج ظل يستخدم مدة ٢ عام وفى القرن التاسع قبل الميلاد صانع زجاج إلى الطريقة القديمة فى الحصول على الصودا من الساتات.



مرسوق
روماني
مصر
زجاج
كشفت
فى فرنسا
صانع
زجاج
سحر
كرة من
زجاج
عروق بار
بوفند
أحشب

تقريباً، لذا فالزجاج الصافى المصنوع قبل هذا التاريخ يجب أن يحتوى على بعض لانتيمور.

وفيم بعد هذا التاريخ تم استخدام الشخير للتخلص من الألوان غير المطلوبة، وقد تستخدم مركبات الانتيمور لإنتاج زجاج غير نفاذ (معتم)، الذى ظل يستخدم حتى القرن الرابع الميلادى عندما استبدلوه بمركبات القصدير.

أما الزجاج الحديث فيحتوى على كثير من الرصاص ومواد أخرى مثل: الزرنيخ والزنك أكثر مما كان فى الزجاج القديم، ولذا فإذا ما كان هناك شك فى زجاج يعود إلى عصر مصر القديمة، وكان يحتوى على كمية عالية من الرصاص وربما عناصر أخرى مثل الزرنيخ، فمن المحتمل أن يكون هذا الزجاج مزيفاً.

يستخدم الزجاج أيضاً لصناعة المينا، وذلك بصهره فى المعدن عن طريق عمل

حفرة فى سطح المعدن بلحام سلك على سطحه، أو عمل فجوة بالضغط عليه ثم تغطية الحفرة التى تم عملها بمسحوق الزجاج، وعندما يسخن ينصهر مكوناً زجاجاً، وباستخدام الزجاج الملون فإنه يمكن إنتاج صور وأشكال مركبة.

ويستخدم الطلاء بالمينا لإنتاج زخرفة عالية المستوى للكؤوس والقوارير والصور والحلى، وهناك إمكانية لصهر الزجاج الملون فى الزجاج النقى لإنتاج أوانى الشرب.

والطلاء بالمينا يمكن تحليله بنفس طريقة تحليل الزجاج لكشف حقيقته.

وكل هذه العوامل والطرق المختلفة التى اتبعتها صناعة الزجاج خلال القرون الماضية جعلت الأمر صعباً أمام المزور لتزييف الزجاج القديم وخداع العلماء.



فى المساحات السخية تقطع نباتات الغاب وتحرق لإنتاج البوتاس والمغنسيوم اللذين لهما أهمية لصناعة الزجاج

لمحة تاريخية

لا يعرف أحد أين ومتى وكيف صنع الزجاج لأول مرة، ولكن يمكن أن يكون محتملاً أن يكون الزجاج قد صنع لأول مرة منذ حوالي ٤٥٠٠ عام مضت، وأنه من المحتمل أن ذلك قد تم مصادفة عندما كانت التبران الشديدة تستخدم لاستخراج المعادن النفيسة فى العصر البرونزى وتحول الرمل الذى كان مختلطاً بالمعادن أو رمل الأرض التى تحيط بالتبران إلى الحالة الزجاجية، هذا الاحتمال ربما حدث مرات عديدة قبل أن يلاحظه أحد.



كيف كسب الغلاف بين الرمل والزجاج

وفى غضون ذلك بدأ صنع الزجاج فى أوروبا صناعة الزجاج من رماد الخشب، وهذه الطريقة كانت تحتوى على سليكا أقل وكمية أكبر من الماغنسيوم والجير والبوتاس أكثر من الرماد الناتج عن حرق النباتات أو زجاج النطرون.

نحن عادة ما نعيب الزجاج الرديء غير الشفاف، ولكن فى الأزمنة القديمة كان الزجاج الشفاف نادراً، وذلك لبداية عملية صناعة الزجاج التى أدت إلى إنتاج زجاج ملون غير شفاف.

هذا وقد جاءت الألوان من المواد غير النقية التى كانت موجودة فى مصهور مخلوط السليكا.

وقد اكتشف صنع الزجاج طريقة للتخلص من الألوان غير المطلوبة، وذلك بإضافة المزيد من الكيماويات إلى المخلوط، فقد استخدم عنصر الانتيمور لتنقية الألوان حتى عام ٢٠٠ ق.م.

تزئيف المجوهرات

الأحجار الكريمة عبارة عن معادن نادرة بما يكفي لجعلها ذات قيمة عالية ومطلوبة جداً لجمالها وصلابتها ، ومنذ ما يقرب من ٦٠٠٠ سنة وحتى الآن يقلد البشر تلك الأحجار نظراً إلى قيمتها العالية ، فقد جعلوا منها هدفاً رئيسياً للتزوير .

تأتي الأحجار الكريمة من القشرة الأرضية ومن لطيفة التي تبيها ، لكن وعلى سبيل المثال فإن بعض الالمسات تتشكل في أعماق الأرض حيث درجه الحرارة ولضغط الهائل ، وأخرى تتشكل في أعلى بالقرب من السطح نتيجة التفاعل الذي يحدث بين الحمم البركانية (والتي تحوي صحورا منصهرة) والصخور الصلبة الأبرد والتي تحوي معادن نفيسة .

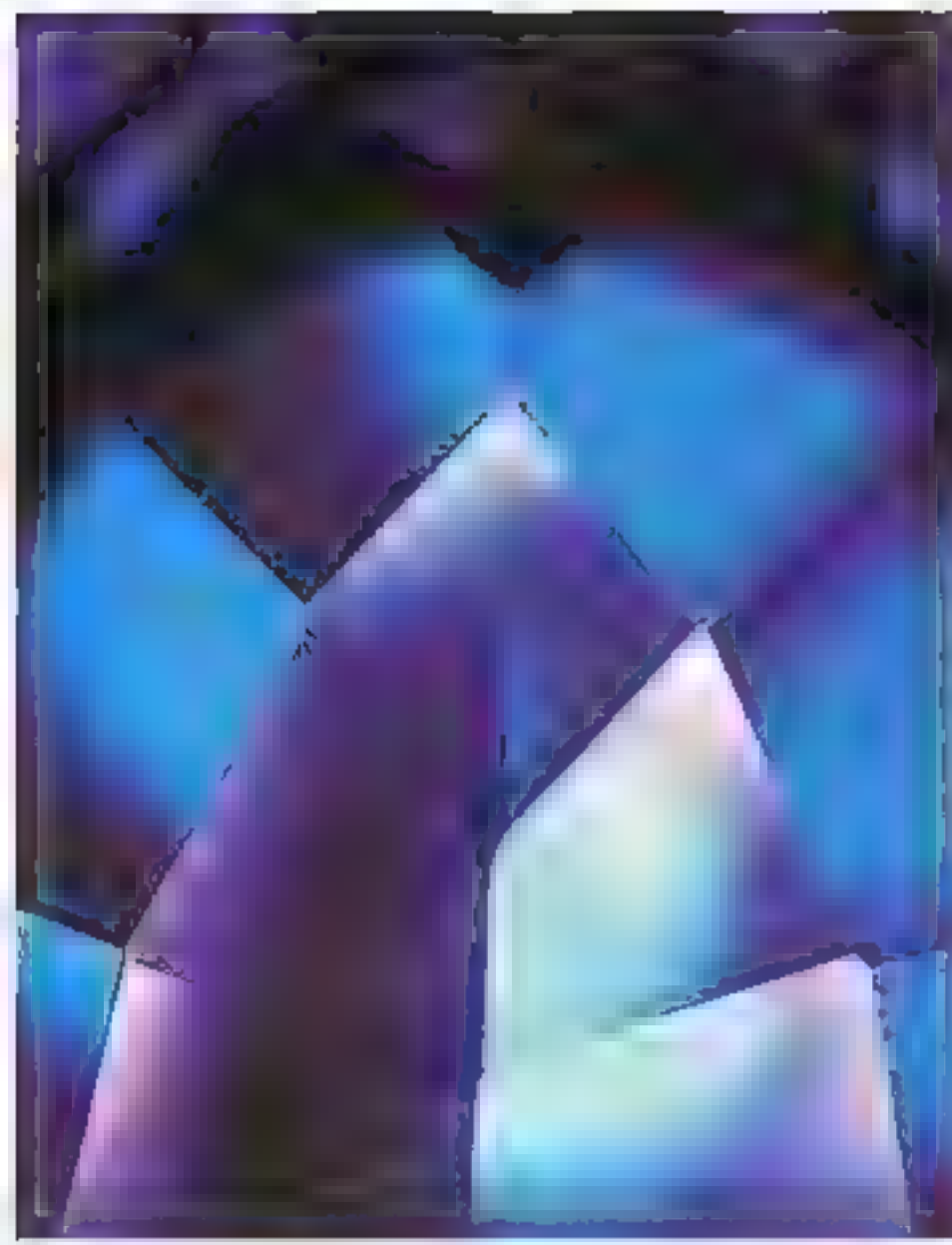
فإذا قبلت الحمم البركانية صحورا غنية بمعدن الكروم ، يتكون الزمرد كلما برد المخلوط . ومعدن الحديد (معدن أحضر من سليكات الصوديوم والألومنيوم) فإنه يتكون من انسحاق الأرض في قاع المحيطات بتأثير الضغط الكبير . وتخرج هذه الأحجار الكريمة إلى سطح القشرة الأرضية عندما تقذفها الحمم البركانية إلى أعلى . وتكون المجوهرات الطبيعية عند اكتشافها خشنة ودهنة ، وبمجرد أخذها لتنميع بعد القطع فإنها تبدو متألقة ومتألنة ، والسطح الأملس من الجوهرة يسمى السطح وعادة ما يكون هو الجزء الملاصق للأرض من الجوهرة ، وتستطيع عين الخبير أن

تكتشف الجوهرة المزيفة من خلال فحص آثار القطع والانتزاع على حواف سطح الجواهر .

ويمكن لمزيف المجوهرات العمل بطريقة من ثلاث .
فإنه يمكنه أن يستخدم الزجاج أو الأحجار الرخيصة لتبدو كالمجوهرات القيمة أو يمكنه عمل مركب مزيف مكون من نوعين من الأحجار ملتصقين ببعضهما لعمل جوهرة تبدو ذات قيمة ، وأخيراً يمكنه عمل مجوهرات مزيفة من مواد اصطناعية .

الضوء واكتشاف التزيف

يمكن استخدام الضوء لاختبار الأحجار الكريمة ، فعندما يمر شعاع الضوء من الهواء إلى الحجر الكريم فإنه يغير اتجاهه ، ويمكن رؤية نفس التأثير عند غمس قشة في كوب ماء ، فإننا نلاحظ عندئذ أن القشة تبدو منحنية ، وهذا التأثير يسمى « الانكسار » والمقدار الذي ينكسر به الضوء يسمى « معامل الانكسار » ولكل نوع من المجوهرات معامل الانكسار الخاص ، والذي يمكن قياسه بواسطة « مقياس انكسار الأشعة » وإذا استخدم الزجاج في تقليد المجوهرات فإن مقياس انكسار الأشعة سيظهر أن معامل انكسار المادة المستخدمة ما بين ١,٥ : ١,٧ في حين أن معامل انكسار المجوهرات ليس صغيراً إلى هذا الحد .



الياقوت الأزرق كما يرى تحت لمحيير

نجد نهار المجوهرات يفحص الماسة

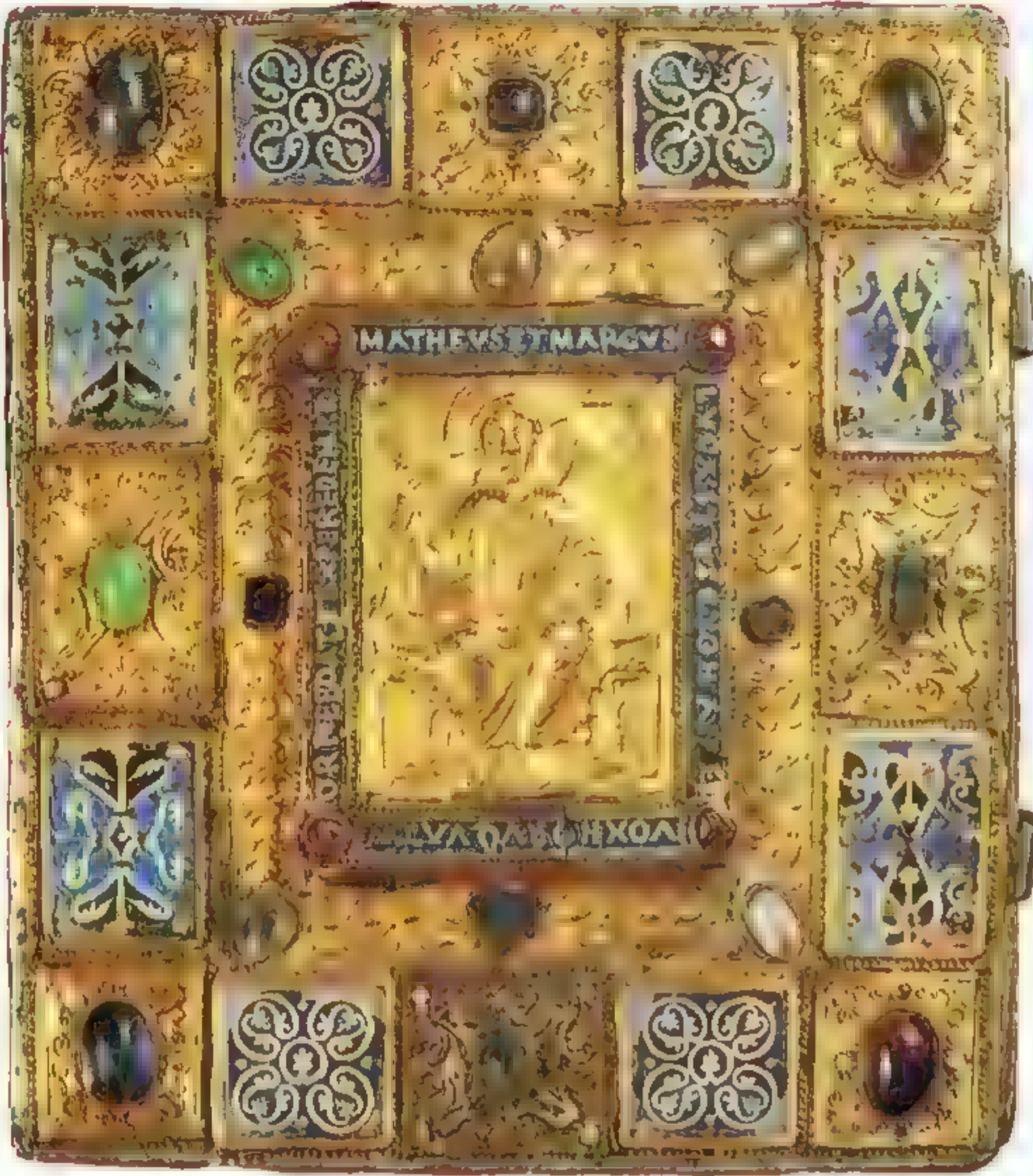


لمحة تاريخية

في عام ١٨٢٢ د استقط العالم الألماني فردينت موهر مقياساً لوصف شدة الصلابة مدرج من صفر وتعني شدة الليونة إلى عشرة وتعني شدة الصلابة ١٠ ويتم تحديد درجه الحجر على مدرج فردينت بعمل حداث باستحداث مواد صلبة جدا مثل الكوارتز .
وإذا كان هناك احد الاحجار مشكوك فيه .
وحصل على اقل من ١٠ على مقياس فردينت فإن هذا الحجر من المؤكد انه راف .
وهناك احتسار آخر هو احتسار بوب وذلك يدفع رأس الالماسة في الحوهره المشكوك فيها بقوة معلومة والمسافة التي تذهب اليها رأس الالماسة تحدد مدى ليونة المادة



صورة مقبولة لالماسة كورينث ، وهي أكبر ألماسة في العالم كما ساهو في حساب الشدتي

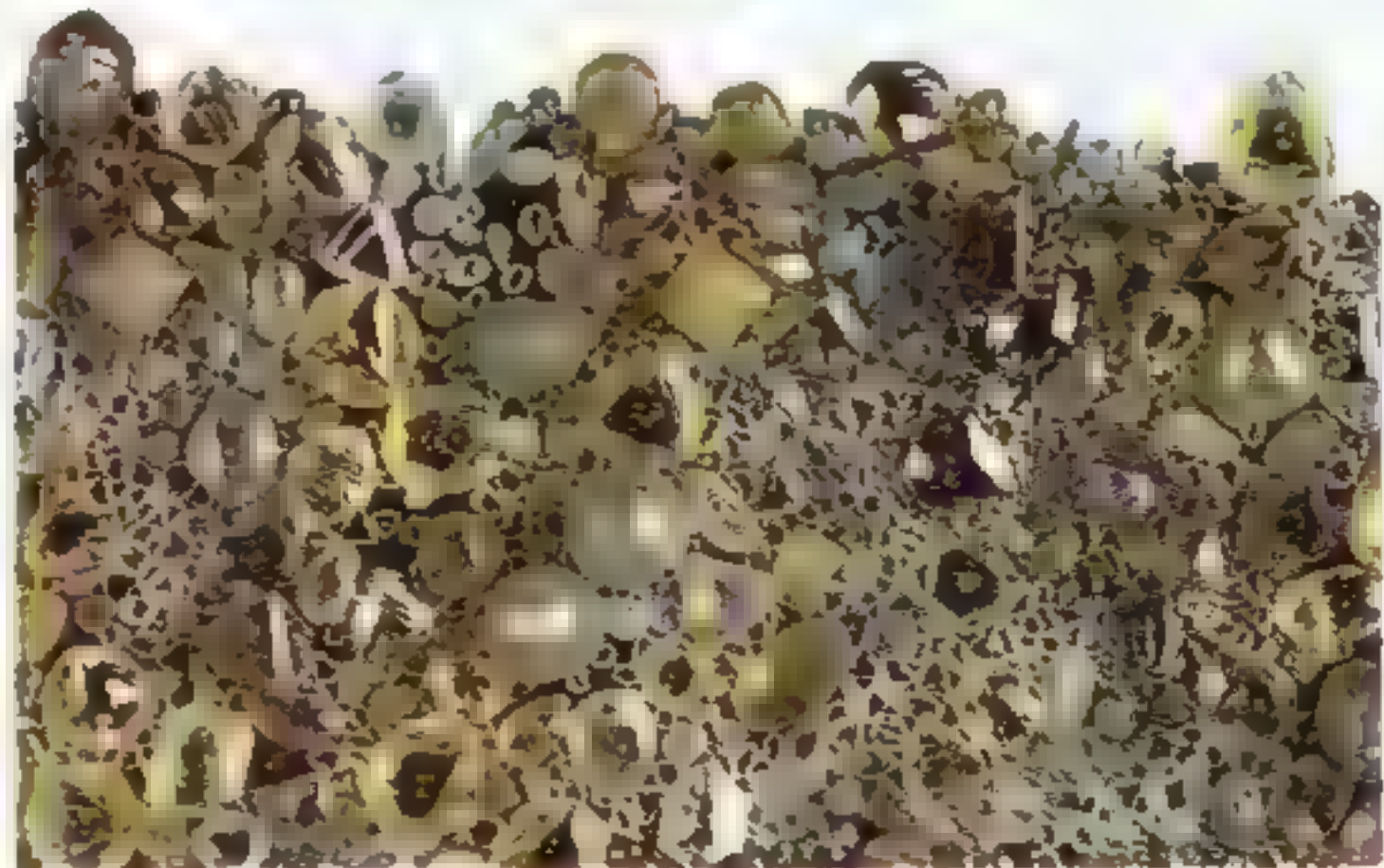


كتاب من يد - حداث - معصى ذهب مربع - الاحجار الكريمة واعمال لمينا

أكبر البلورات الصناعية ، وبرغم تماثل بين المجوهرات الطبيعية والصناعية فإن المجوهرات المتكونة في المعمل تتشكل بطريقة مختلفة عن لمجوهرات المتكونة طبيعي ، وخبر لمجوهرات يستطيع أن يرى هذه الاختلافات ، فعلى سبيل مثال قطعة الأوبال الصناعي تبدو تحت المجهر كما لو كانت مصنوعة من قرص العسل ، فالرقائق الدقيقة تبدو كقشر السمك .

وتأخذ الياقوتات الصناعية شكلا مميزا ، فتبدو مشابهة لحلقات جزع شجرة .

موجوده في حوهر نصيعة سرد تحت ظروف مسطر غيب وعذبة ، وتتحرد نريد سائل ندد سبورت في لتكوين ، ونستمر العملية حتى يتبدور كل مذاب لكيميائي مكون وحدة من



حبيط من الالماس
نظيفة وصناعية

عمل المجوهرات الصناعية :

الالماس الصناعي الماس مصنوع في المعامل ، فالمواد الكيميائية المنصهرة

تزئيف النقود

صنّاع النقود المعدنية وطابعو الأوراق المالية لهم الحق في أن يستخدموا الكثير والكثير من الطرق المعقدة في سك العملة ، أو طباعتها لإحباط أعمال المزورين .

في البدايات الأولى لسك العملة كانت سرقة معدن العملات تعتبر مشكلة كبرى مشابهة لتزئيف .

وكانت العملة المعدنية تساوي نفس قيمة المعدن الذي صنعت منه ، ولأن العملة كانت تصنع يدوي فيها عده ما كانت تحرج مشوهة وغير منتوية في شكلها ولذلك كان من السهل كشط الأجزاء بدرجة من حواف هذا المعدن لتبين دون ملاحظة أحد .

ومنذ القرن السابع عشر أصبحت العملات تنتج ميكانيكيا وأصبحت منذ ذلك الوقت أكثر دقة ، فالتأكيكات أنتجت عملة أكثر انطما في دائريتها ، ونذا فقد كان من الصعب قطع حواف دون اكتشافها ونقص كان لها حواف مشرشرة ولها في كشط لهذه الحواف ملاحظ على الفور واكتشف العملة المزيفة فيه من المعدن يكون معلوما متى ستجده المعدن أو المعدن المحفوظ لأول مرة ، فعلى سبيل مثال : البرونز (وهو محفوظ من النحاس والقصدير) اختلعت تركيبه على مدار القرون منذ بداية استخدامه في حوالي ٦ سنة مضت .

وعندما كشف الألمنيوم واستخرج في القرن التاسع عشر أصبح يحلظ بالبرونز لتشكيل ألمنيوم برونز . فبدأ ظهور عملة وقيل إنها تعود إلى سنة ١٨٥٠ م صنت وكنت يكون من ألمنيوم برونز ، فإن ذلك يعنى أنها مربعة وأنها أنتجت في القرن التاسع عشر أو بعده .

لقد كانت الطريقة الأفضل لتزئيف النقود في العصور القديمة هي صناعة أسطوانة من معدن رخيص عردي قيمة مثل النحاس ، ونعطيته بقشره رقيقة من النقص ليبدو كأنه فضة حاصلة ، وعندما تسي لفظة التي على الحواف - وحيث في الوسط - فإن النحاس يظهر من خلال القشرة لدالية ، وكذلك العملة الذهبية يمكن تزئيفها بنفس الطريقة وذلك بعملية تسمى الطلاء (تشبه لوح ورقية رقيقة من الذهب على النحاس أو بعمق النحاس في مصهور الذهب) وإذا كان نمة شك في عملة ما فإنه يستخدم اختبار « بعض الأشعة السينية » (نطرح ص ٢٩) يمكن تبين من أي شيء صنعت هذه العملة ، وهذه هي الطريقة المثلى لأنها تقوم بفحص سطح العملة بكل التفاصيل دون حاجة إلى إزالة المعدن .



عملات معدنية حديثة مسكوكة



فضة غسده تعود إلى عصر الرومانى ٤٤ ق م عملات معدنية كانت غير منتظمة شكل وكان من الممكن أن يرق حوافها بسهولة

لمحة تاريخية

شكل هيرود الثاني ، حاكم سيراكوز بعد أن تسلم التاج من الصانع الذي قام بتصنيعه في أن يكون الصانع قد احتفظ بجزء من كتلة الذهب التي قد أعطاها إياه ، وأنه ربما يكون هذا الصانع قد صنع التاج من مخلوط من الذهب والفضة . ولذا فقد كلف الحاكم العالم ، أرشميدس بمهمة اختبار التاج والوصول إلى الحقيقة من المعلوم أن وزن الذهب أكبر من وزن نفس الحجم من الفضة ، ولذا فالتاج المصنوع من الذهب الخالص لابد أن يكون أثقل من وزن نفس المقاس من الذهب والفضة ولكن الوزن فقط لا يعطي الدلالة الصادقة ، لأن الوزن لتاج أكبر من الذهب والفضة سيعطي نفس الوزن مشككة أرشميدس قد حدها وهي أن الوزن فقط لن يعطيه النتيجة ولكن حجم التاج أيضا . فإذا استطاع معرفة ذلك سيتمكن من المقارنة بين وزن وحجم التاج ، ووزن وحجم كمية معلومة من الذهب الخالص ، الوزن ينبغي أن يكونا متطابقين وحاجته الإحانة عندما استلقى على ظهره في حوض مملوء بالماء وشاهد أن الماء الرائد يفيض خارج الحوض وعنده خرج من الحوض صاحبا وجديها وبالفعل أحضر التاج وعمره في وعاء مملوء بالماء ، وأخذ الماء الذي فاض من التاج ووزنه ، ثم وزن الماء الذي فاض من نفس الوزن لكنلة الذهب المعلومة ، ثم وزن الماء لنفس الوزن من الفضة ، وجاء وزن الماء الفاض من التاج فاما بين الوزن الفاض من الماء لكنلة الذهب الخالص ، ونفس الوزن من الماء لكنلة الفضة الخالصة ، أي أن وزن الماء الفاض من التاج لم يساو نفس الوزن الفاض من كتلة الذهب الخالص

واستنتج أرشميدس أن التاج ربما صنع من مخلوط من الذهب والفضة ، وأثبت أن هيرود قد

خدع فعلاً



مكتبة من



عملة ذهبية
عبرية

حاور بعض معاصري في الصناعة
مستدينا نسخ لأوراق مالية . وهم لا
يرتدون حذوئهم ذلك حتى الآن فني
عام ١٩٩٣م ضبط المباحث البريطانية
ورق مالية مزيفة وشككت سباحية شديدة
صهريه بمزق لعشرين مليون جنيه
اسرائيلي ، ولقد فقدت حوالى ستون ليرة
- في طر مذومسب لتروير و ترويرين - ستحدث

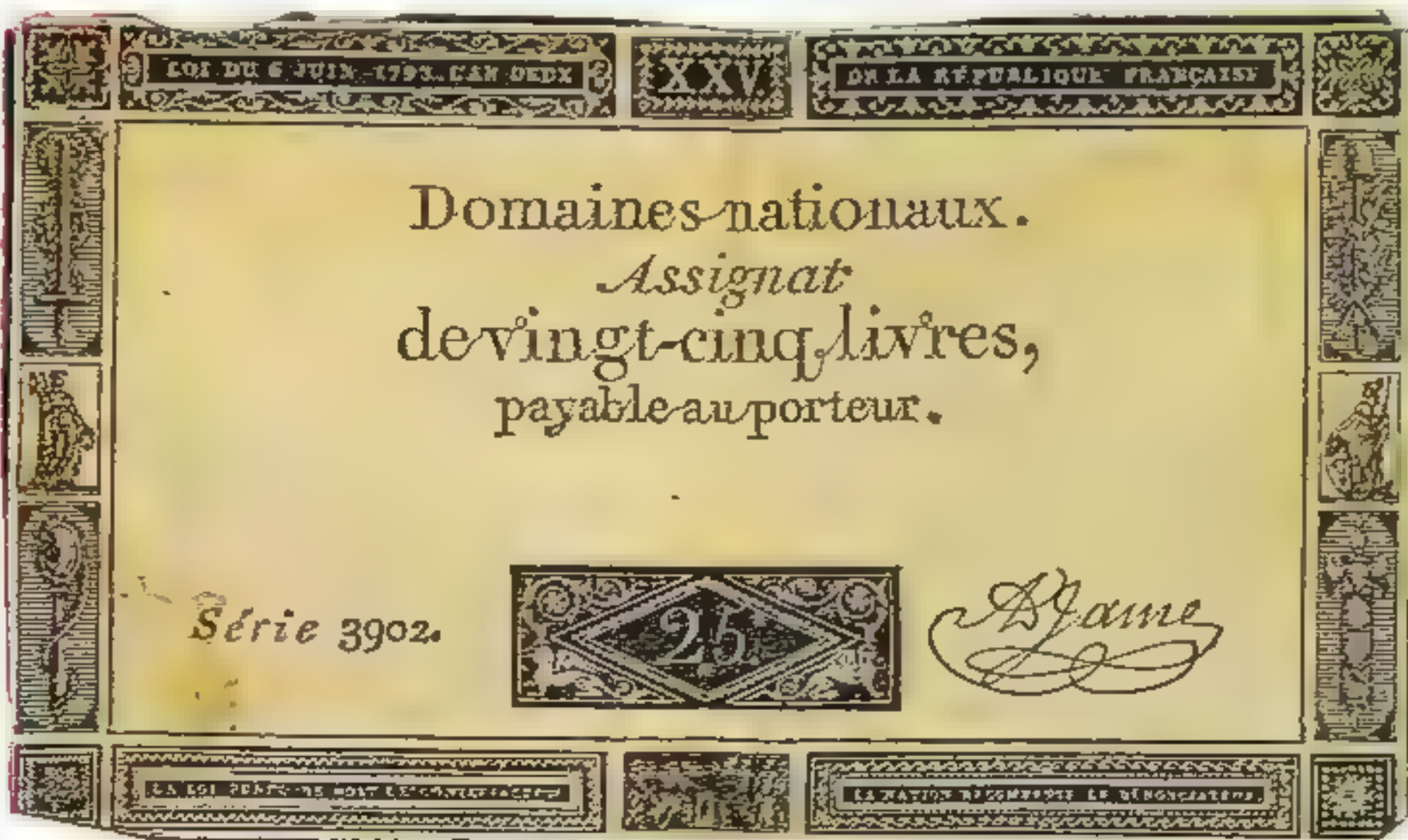
أوراق أكثر صعوبة في نسخها ، فقد استخدموا أوراقاً خاصة
مضغوطة عليها علامات مائية تبدو بوضوح عند تعريضها
لضوء . بعدة من يمر بصر الأورق مائية شريط معدني
مع

و سنجد الصانع ينسب أشكالاً معقدة جداً بصعب
سحب . كما سجد لأحبار احصة التي تتوهج بطريقة
معدية عند تعرضها للأشعة فوق البنفسجية

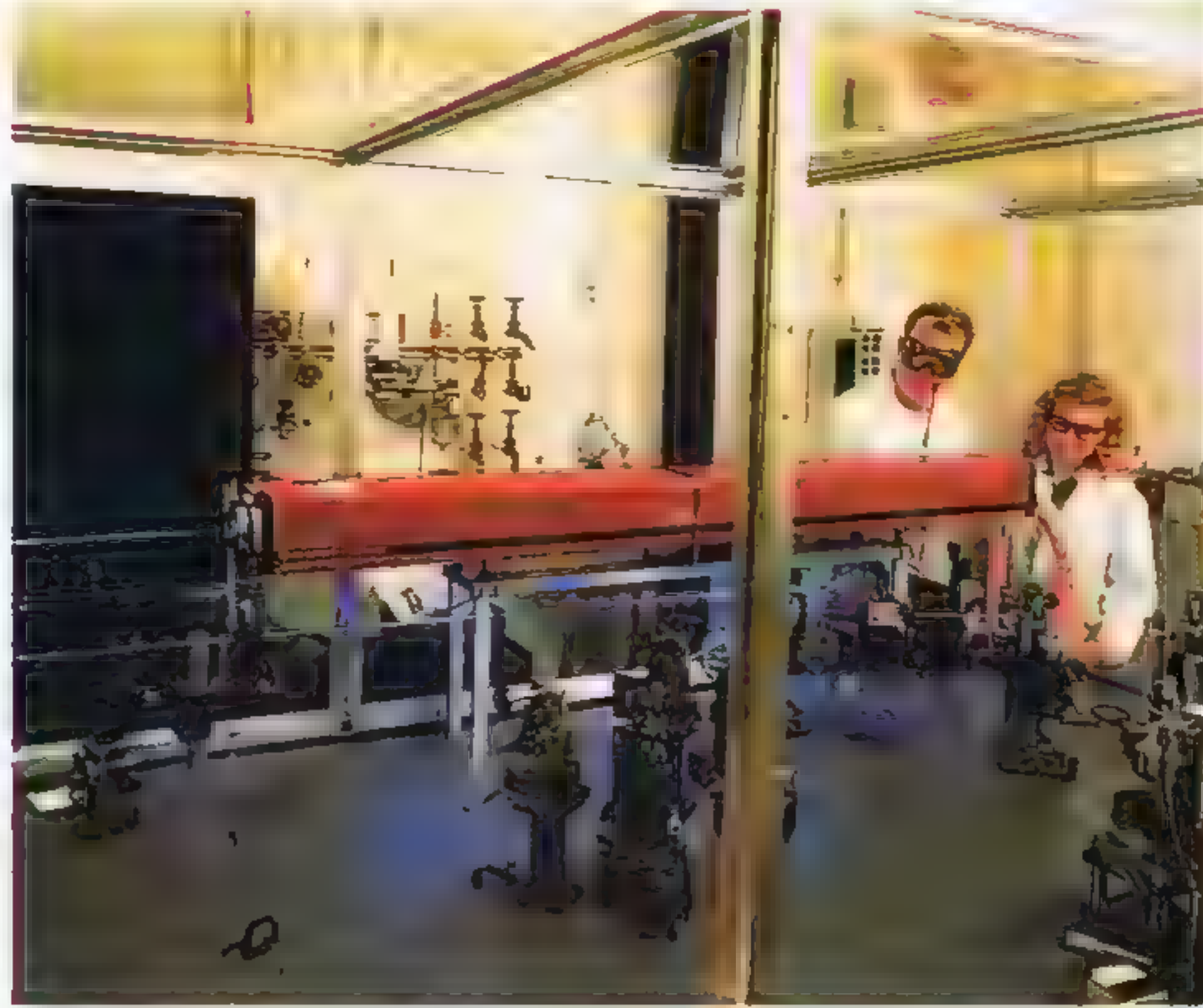
و كثير من ربع لأورق مائية مبرورة يتم إنتاجه بواسطة
آلات تصوير مبرورة وعلى الرغم من أن لأورق المزيفة قد
تبدو حتمية لأنها دعمة معدني . بينما لأورق حقيقية
تبدو حتمية في بعض مواضعها

وتم تروير مأكليات التصوير حديثة حيدر معين لمع
النسخ ، وقد تم ذلك من لأورق تكون عليها علامة خاصة
تساعد المحققين في تتبع أثر تروير الأوراق المالية عن طريق
معرفة الآلة التي سحتها (انظر أيضاً ص ١٠ ، ١١) .

أوراق بكنوت فرنسية
من ١٧٩٣ م
لقد كانت لأورق
الشديد وفيها أسهل في
سحب من تصميمات
هذه الأيام



جهاز الليزر يستخدم لعمل نماذج تمثيلية
من الرسوم المجسمة تحت إشراف معاصر جامعة
كاليفورنيا بالولايات المتحدة



لكن إذا فعلت ذلك مع الرسوم المجسمة فسوف تجد أنك تستطيع أن ترى ما حول الأشياء والتي تظهر أقرب إليك ، وترى الأشياء في الخلف التي كانت خفية أنها تبدو وكأنها شيء لا يصدق .

صناعة المجسمات

إن الدوح المسطح الذي تسجل عليه الرسوم المجسمة لا يحتوي على صورة بالمتهوم الطبيعي ، إذ يتم تصنيع الرسوم المجسمة باستخدام شعاع الليزر الذي يسط على فيلم فوتوغرافي ، عند ذلك يوضع الجسم المراد تجسيده أمام الفيلم ، في هذه الحالة يصل شعاع الليزر إلى الفيلم بطريقتين :

أولاً : شعاع يصل إلى الفيلم مباشرة (وهذا يسمى بالشعاع المرجعي) .

وثانياً : ينعكس من الجسم ويرتد إلى الفيلم ، وفي هذه الحالة فإن الشعاع المرجعي والأشعة المنعكسة تتلاقى عند الفيلم ، وعندما تكون هذه الموجات الضوئية متلاقية بنفس الطور فإنها تقوى بعضها وتؤدي إلى موجة ضوئية قوية ، وعندما تكون هذه الأشعة متلاقية بطور مخالف فإنها تؤدي إلى تلاشي بعضها وتؤدي إلى إعتام ، وعندما يكون هناك اختلاف جزئي في الطور فإن الأشعة تتجمع وتكون موجة تتروح في القوة بين الحالتين السابقتين ، وهذا النموذج من الإضاءة والإعتام ، والذي يسمى بنموذج التداخل يسجل عليه الفيلم .

وهذه الرسوم المجسمة التي صنعت في البداية كان لا يمكن رؤيتها إلا من خلال شعاع الليزر الضوئي المنشئ لها ، ولكن في الستينيات عرف العلماء كيف يمكن عمل رسوم مجسمة يمكن رؤيتها في الضوء العادي وقد أدى هذا إلى الصورة المسماة ذات الأبعاد الثلاثة التي تستخدم على بطاقات التعريف بالمنتجات وغيرها ، والتي تستخدم هذه الأيام .

وإنك إذا مزقت صورة فوتوغرافية أو صورة ريتية فكل قطعة سوف تتضمن جزءاً صغيراً من الصورة الكاملة ، أما إذا حدث نفس الشيء مع الرسوم المجسمة فإنك سوف ترى الصورة كاملة مع كل قطعة .

ولم يستطع المجرمون الذين يربفون بطاقات الائتمان وشرائط الفيديو الحصول على تكنولوجيا الرسوم المجسمة بعد .

لمحة تاريخية

طور عالم الفيزياء الهنري ديس جابور (١٩٠٠ - ١٩٧٩ م) نظرية الصور المجسمة في

الأربعينيات عندما كان يعمل في أسكتلندا ، ففي عام ١٩٤٨ م صنع أول رسم مجسم ، وكانت الرسوم المجسمة الأولى معتمة ومشوشة ، لأنه لم يكن هناك مصدر ضوئي كافٍ الشدة متاح بحاصية تسمى بالترباط المنطقي

ويحتوي ضوء النهار أو ضوء المصابيح وأنابيب الفلورسنت على كل الأطوال الموجية (الألوان) للضوء ، وكل الموجات ليست متوافقة الطور بالنسبة إلى بعضها

والطريقة الأفضل لعمل الرسوم المجسمة باستخدام ضوء يحتوي على طول موجي أحادي ، وكل الموجات تتجمع مع بعضها وهي التي يطلق عليها الضوء المترابط أو التماسك

وجاء اختراع تيودور مايمان لليزر عام ١٩٦٠ م ليوفر مصدراً قوياً للضوء التماسك يمكن من جعل الرسوم المجسمة تتقدم إلى الأمام . وفي عام ١٩٧١ م حصل « جابور » على جائزة نوبل

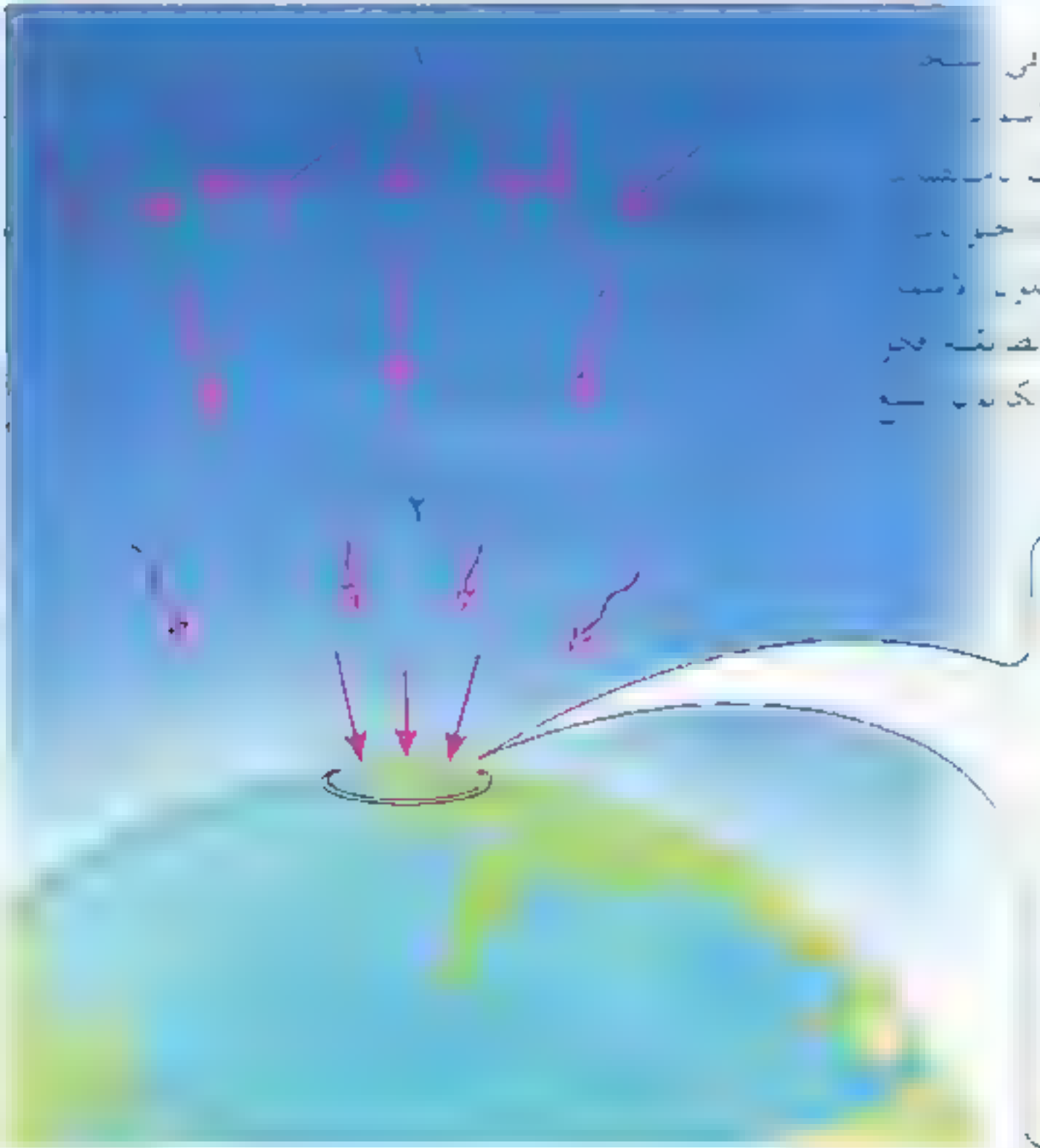
في الفيزياء نظير إسهاماته

An aerial photograph showing a large-scale construction project, likely a dam or a major infrastructure work. The image features a prominent concrete wall or embankment running diagonally across the frame. To the right of this wall, there is a large, rectangular area that appears to be a construction site or a reservoir. The surrounding terrain is rugged and hilly, with some vegetation visible. The overall scene suggests a significant engineering feat in a mountainous region.

حتى حفريات الأثرية ، عمر الأجسام
لكنشمة يوضح ما إذا كانوا يتمنون إلى
الموقع الذي اكتشفوا فيه أم لا ؟

يتكون الكربون المشع في طبقات الجو العليا للأرض ، ويصل آخر الأمر إلى النباتات والحيوانات (انظر الرسم التوضيحي الأسفل) ، وعندما تموت النباتات والحيوانات يتوقف حصولها على الكربون المشع ، وأما الذى فى أجسامها فإنه ينحس ليكون شروطين مرة أخرى ، ونتيجة لهذه التحولات فإن قيمة الكربون المشع تنحصر بعد مئتين ، بعد ٥٧٢ عاما تتحلل نصف كمية ذرات الكربون مع . وبعد هذه المسافة سوف تحلل النصف باقى نصف

۱ - حبیب بن عبد مناف بن عبد شمس بن عبد مناف بن قصی بن كلاب بن مره بن كنانه بن خزيمة بن مدركة بن إلياس بن مضر بن نضر بن کنانة بن ابي ادم بن ادم بن نوح علیہ السلام



المادة . وفي الثانية . أسلوب حساب
عمر الكربون المشع بطريقة تسمى
مقياس الضيفى لمحلل نكتة ،
والمعروفة اختصاراً (AMS) ، والتي
تعطي نتيجة دقيقة مع جزء بالمائة من
التيحرر من المادة . حيث يتم فصل
ذرات المادة المكونة لا طبقاً لكتلتها ،
ويتم حساب عدد ذرات الكربون المشع .
ويستطيع الكربون المشع حساب عمر
الأجسام حتى ٤٠٠٠ سنة مضت ،
وما وراء هذا التاريخ فإن الكربون المشع
يكون قد تحلل في أى جسم ، والباقي
منه قليل جداً لا يكفي لإعطاء نتيجة
دقيقة .

ولكن لحسن الحظ هناك أساليب
أخرى للتعامل مع الأجسام الأقدم
عمرًا ، والدقة تصل في حساب العمر
من ٥٠ - ١٠٠ عام أو للأجسام التي
يصل عمرها إلى ١٠٠٠٠ عام ، ولكن
هذه النسبة تصبح أسوأ كلما زاد العمر
حتى يصل إلى الحد الأقصى للقياس
وهو ٤٠٠٠ سنة .

إن مستوى الكربون المشع في شيء
مصنوع من جسم كان حياً مثل
الخشب معروف ، ويمكن اليوم قياس
مستوى الكربون المشع في
الجسم ، وهذا حتماً يؤدي إلى حساب
المدة التي استغرقها الكربون المشع
للتحلل ، وبالتالي معرفة عمر الجسم
نفسه .
وهناك طريقتان لقياس كمية
الكربون المشع في العينة ، في الأولى :
مطلوب قليل من جرامات الكربون من

عينة محدودة من غشاة قديم من حبوب
من مسلاتو ، وهي مصنوعة من سواد
صعيد . يمكن للكربون مع مساحته المحددة
من حد حساب

لمحة تاريخية

إن الذي اقترح تقدير العمر بواسطة الكربون المشع
هو أحد العلماء الأمريكيين يدعى ويلارد ليسي في
الأربعينيات ، ولكن عند استخدامها لتقدير عمر
الأشياء بدت كما لو أنها تعطي نتائج خاطئة ،
وكانت الإجابة أن الكربون المشع لم يكن ينتج في
الغلاف الجوي بنفس المعدل الثابت الذي قرره
العلماء في البداية ، فالتغيرات في شدة المجال
المغناطيسي للأرض والاختلافات في نشاطات
الشمس ، كلاهما قد غير كمية الكربون المشع في
الغلاف الجوي
وهذه التأثيرات باتت معروفة الآن ولذا فإن الكربون
المشع يستطيع الآن أن يعطي تحديداً دقيقاً للعمر
في حدود سنة وربما عشرين سنة فقط لا غير



حد خمسة يعمل على جهاز مقياس كتلة
الضيف

شأن حد خمسة من بشر وحدت في مستشعر .
، مصنع لكربون مشع - يدعى في معرف
متى كان يعيش حد - رحل



تحديد العمر بالظوء

الكربون المشع يفيد كثيراً كطريقة لتحديد عمر الأجسام ، لكنه يكون مناسباً فقط للأجسام والمواد التي تحتوى على كربون .

ولحسن الحظ فإن هناك طرقاً أخرى تستخدم لتحديد عمر المواد التي لا تحتوى على كربون .

واحدة من هذه الطرق تقوم على الكشف والقياس بالظوء الغامض الذى يصدر عن بعض الأجسام .

إنه لمن الصعب حقاً كشف تريت الأتية الفخارية القديمة، ولكن حسن الحظ فإن هذه الأشياء يمكن تحديد عمرها بدقة بواسطة أسلوب يسمى "الاستشعار الضوئى الحرارى أو ما يعرف اختصاراً بـ (TL)"

ويحتوى الطين الصلصال الذى تصنع منه الأتية الفخارية على بلورات دقيقة من المواد مثل الكوارتز

النشاط الإشعاعى للعناصر فى الطين الصلصال - خصوصاً فى الأراضى حول الأتية المدفونة- تتحلل بنفس الطريقة مثل لكربون المشع (انظر ص ٣٨ - ٣٩)

أما الجسيمات التى تطير خارج الدرات أثناء التحلل فإنها تخترق الأتية المدفونة وتصح سحبة (أسيرة) بلورات الكوارتز . فإذا سحب الأتية المدفونة فى حرارة تعطى الإلكترونات المحبوسة الطاقة الكافية للهروب من أسرهما . وعصياً يضيق الطاقة الزائدة بها على هيئة ومضات دقيقة من الضوء وهذا ما يسمى "الاستشعار الضوئى الحرارى" أى الضوء الحرارى أو الضوء الناتج بواسطة اشعاع .

القطع لأقدم من الفجر تكون أكثر حساسية لتحلل الحرارى الذى ينبغي أن تتجه ، وبالتالي فإن القياس للظوء الناتج يحدد العمر

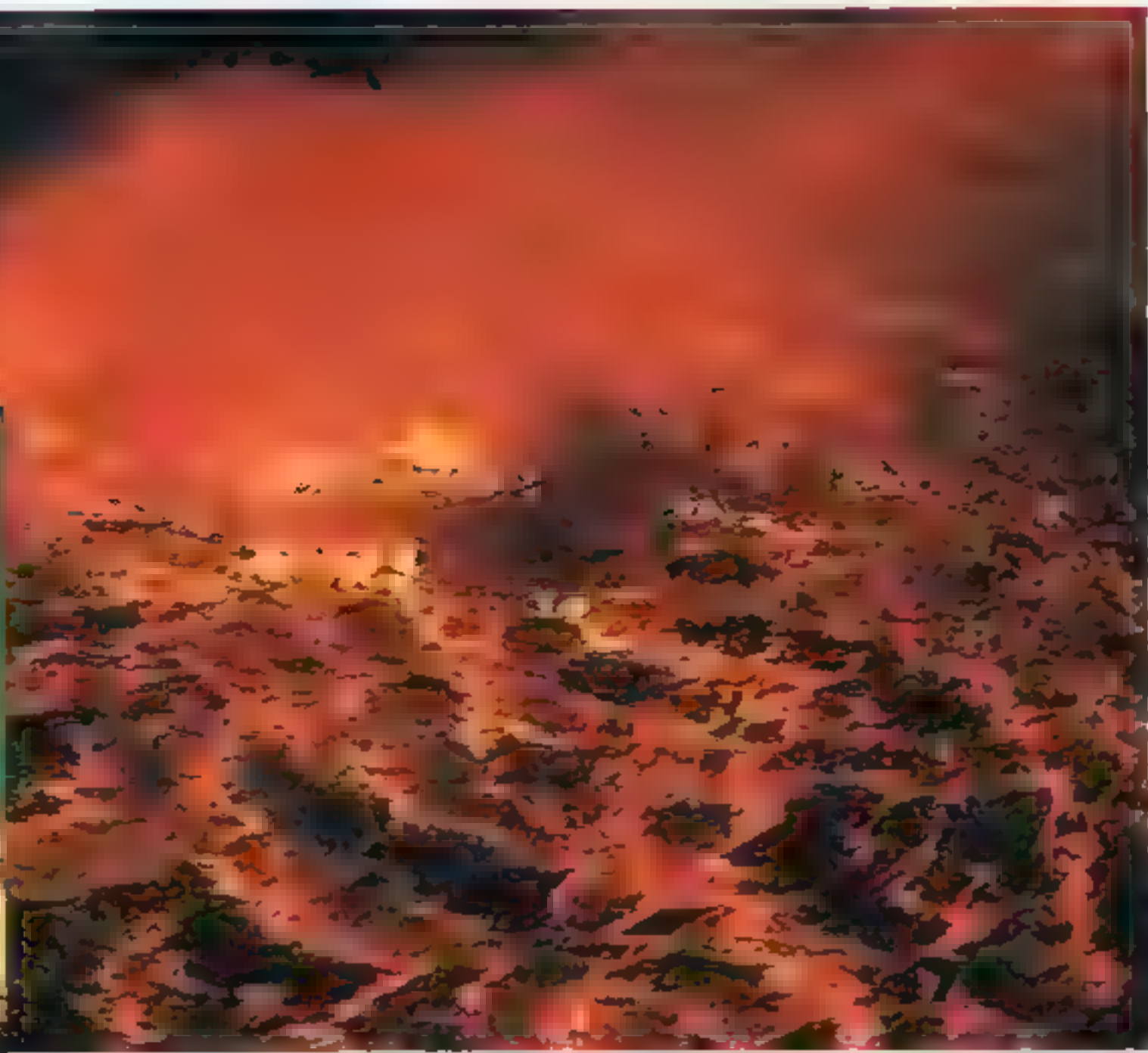
إن العمليات الدقيقة المتضمنة هنا لم تفهم بعد ، ولكن حتى ذلك الحين فإن (TL) تبدو صالحة لتقدير عمر الأشياء لبدورية فى سائها



١٠٠. عريقتى بدهور ،
بوصيخ رسوس وهو
بشغل الميوسور (وحش
حرفى يصنفه لأعلى على
شكل ثور ، لأسفل على هيئة
جال)
أتية فخارية يمكن لأب تقدير
عمرها بواسطة سحنده أسلوب
الاستشعار الضوئى الحرارى

عمر (أي (جسم
التركيبية (في رتبة
نموه طريقة من طرق
تقدير عمر على
حقيقة عدم
كثير من الصخور
بمكانة كانت لا
حدود على رجون .
ولكن مرور الصخور
تكون في الصخور
دني مستحده
لأرجون المستخرج
مبدأ في حساب
عمرها . وبواسطة
يمكن تقدير عمر
الأسنة المدفونة
بالشرب ميا

تحديد عمر طريقة
التراسيوم أرجون



أحد الأسنة الواضحة عن (TL) هو:
لماذا يقيس عمر الآنية الحجرية ولا يقيس
عمر الضيق لأقدم عمر و التصوغة منه
تنت الآنية

ونكمس الإحادة في طريقة صنع الآنية
الحجرية فبالمضي الصصال بين حدا
وسهل التشكيل والقوينة لصناعة أشكال
مختلفة كالخرد ونقدور . ولكن لابد أن
تصنع على هيئة أصب وهد يتم في فرن
خاص يسمى التور . ودرجات الحرارة
العالية التي نستحده خرق لمضي
الصصال تطلق كل الإلكترونات
المحوسة

إن عممية تسر الإلكترونات سوف نتج
آخر الأمر " الاستشعار الحراري الصوتي "
ويبدأ في العمل من نقطة البدء حيث
ينتهي خرق لمضي . لذا فبه عندما يحرق
حتبر لاستشعار حراري صوتي فإن
تاريخ المحدد لعمر المحار يعود إلى
تاريخ خرق لمضي

(TL) مفيد حد لتحديد عمر مواد التي
لا تحتوي على الكربون . وبالتالي لا
يمكن تحديد عمرها عن طريق الكربون
المستع . أو تلك التي يريد عمرها عنى
سنة وهي حدود عمل الكربون
مستع . وبمستخد طريقة (TL) التي

التيحة في حدود ١٠ ٪ من الخطأ فقط ،
فمثلا جسم عمره ٢٠٠٠٠٠٠ سنة يمكن
أن يأتى حسب تقدير (TL) في حدود
١٨٠٠٠ أو ٢٢٠٠٠ سنة ، وهي

نسبة مقبولة حتى الآن .
وهذا الطريقة ذات كفاءة تذكر
أسماءهما فقط . وهما : طريقة " بيد
لعمر بواسطة سلسلة اليورانيوم ،
والتيبة تحديد العمر بواسطة البوتاسيوم
أرجون . وكلاهما يمكن الاعتماد عليه
معرفة حقيقة العناصر غير المستقرة والتي
تتغير ببطء مرور الوقت فعندما يدخل
عنصر تحت التحلل بالمشاط الإشعاعي
فهو يتغير من حالة لعصر الأصوية إلى
عنصر جديدة حتى يصل إلى حالة
لاستقرار . هذه سلسلة من العناصر
معروفة جيدا .

وتعطي كميات وأنواع العناصر في
سلسله تتحلل موجودة في الأرض
دلالة لعمر الشيء المترسب والمدفون في
أرض

كم عمر هذا القدر؟

عمر المدفون في التور



لماذا طريقة " الاستشعار الحراري الصوتي " هي
عدم التحليل في تلك الأشعة التي هي
الجسمات التي تظهر خارجها .

١ يحرق لتدري في الآنية الحجرية المدفونة
٢ يصوب بكربون خارجي

٣ تصبح الإلكترونات محسوسة في التور
كما هو مستخدم في الأسنة الجديدة

ومرور الثقرون عندما يتم معروفي
الآنية الحجرية للحجارة في
معمل في الإلكترونات محسوسة
مستع من محسوسة ويحدد
ومضات دقيقة من الضوء

تقدير عمر

الأشجار بالحلقات

معروف جيداً أن عمر الأشجار يمكن تقديره بواسطة الحلقات الموجودة حول الجذع ، والتي تظهر جيداً عندما تقطع الشجرة .

من هذه الحقيقة البسيطة طور العلماء طريقة دقيقة جداً لتقدير عمر الأجسام الخشبية التي ربما تكون منذ آلاف السنين .

في أنحاء العالم المختلفة التي يكون فيها شتاء بارد وصيف دافئ ،

معظم الأشجار تكون في سكون أثناء

الشتاء وتنمو أثناء الصيف بإضافة حلقة

جديدة من الخشب حول جذوعها ؛ ولهذا

فإننا نرى الأشجار الأقدم عمراً ذات جذوع أسمك

من الأشجار الأصغر عمراً وتتسبب الظروف الجيدة ،

لنمو في إنتاج حلقات للأشجار أسمك من تلك غير الجيدة ،

ومن تلك الظروف : الجو ، ولهذا فإن ظروف النمو تختلف

من عام إلى آخر وذلك لاختلاف الظروف الجوية ، وبالتالي

نمو الحلقات وسماكها . فإن كل الأشجار التي من فصيلة

واحدة كالبلوط على سبيل المثال والتي تنمو في نفس الجزء

من العالم وتعرض لنفس الظروف الجوية ، من المفترض أن

تشابه نماذج حلقاتها .

وحلقات النمو لشجرة ساقطة حديثاً يمكن أن تحدد عمرها

مادامنا نعرف سنة سقوطها ، وإذا كان هناك امتداد لعمر

شجرة أقدم متداخل مع تلك الشجرة « الأولى » فإن نماذج

حلقاتها سوف تتداخل أيضاً ؛ لذا فإن حلقات الشجرة الأقدم

يمكن إرجاع تاريخها إلى سنة سقوط الشجرة الأولى ،

وحساب عمر الشجرة الأولى كجزء من عمر تلك الشجرة

الأقدم ، وإذا أضيف عمر حلقات الشجرة الأقدم ، فإن

سجل الحلقات للشجرة يمكن أن يمتد إلى وراء آلاف

السنين ، وعلى سبيل المثال فإنه توجد شجرة بلوط أيرلندية

يعود عمر حلقاتها إلى ٧٠٠٠ عام مضت . فإذا ما قورنت

نقوش خشبية أو قطعة من أخشاب المنزل - على سبيل المثال

مع هذه الشجرة المسجلة فإن نموذج الحلقة من المفترض أن

يتوافق مع سجل الفترة التي كانت فيها الشجرة حية .

شجرة صنوبر
بريستليكون تعد
من أقدم الأشجار
على الأرض .



إذا كان هناك جسم خشبي يعتقد أنه يعود إلى ١٠٠٠ عام ، ويوجد أنه مماثل لحلقات شجرة مسجلة منذ ٥٠٠ سنة مضت فإن هذا الشكل لا بد أن يكون مزيفاً .
ويستخدم القائلون أحياناً لوحات خشبية للرسم عليها . فإذا كان الرسم يعتقد أنه يعود إلى ٤٠٠ سنة ، ويظهر أن لوح الخشب يعود إلى مائة سنة فقط - وذلك عن طريق حلقة الشجر المسجلة والموجودة على خشب اللوحة - عندئذ لا بد أن تكون اللوحة مزيفة .
إن معرفة عمر الأشياء الخشبية بهذه الطريقة يسمى علم تسنين الأشجار ، ويتم التسجيل لفصيلة واحدة من الأشجار من مكان واحد .

فعلى سبيل المثال : البلوط الأيرلندي يمكن أن يستخدم لمعرفة عمر الخشب من نفس فصيلة الأشجار ومن نفس المنطقة ، فأى قطعة خشبية أخرى من مكان آخر كأمريكا الشمالية - مثلاً - لا يمكن أن يعين عمرها بنفس طريقة البلوط الأيرلندي المسجلة .
الفصائل المختلفة للأشجار يجب أن تستخدم لتحديد عمر الأجسام الخشبية من أماكن أخرى ولذا يجب تسجيل الفصائل المتاحة كافة .

وهناك مشكلة كبرى يمكن أن تواجه « علم تسنين الأشجار » عند تعرضه لقطعة عينة ضخمة في الاتساع من الخشب تضمن حوالي ١٠٠ حلقة ، وفي الحقيقة فإن تحديد عمر عينة خشبية غير مغلومة أمر غير ممكن بالقطع ، وأيضاً فإن أصغر فصيلة من الأخشاب يمكن تحديد عمرها ولكن ليس يقينياً .

ويقدم هذا العلم المساعدة لتأكيد نتائج تحديد العمر بالطرق الأخرى مثل « الكربون المشع » (انظر ص ٣٨ - ٣٩) والنمو الفردي لحلقة في قطعة خشب يمكن تقدير عمره بواسطة الكربون المشع الذي تحويه ، وإذا لم تتطابق نتيجة تقدير العمرين فلا بد أن تكون طريقة التقدير بالكربون المشع هي الخطأ ، فعلم تسنين الأشجار يستخدم للمساعدة في تصحيح الخطأ في طريقة الكربون المشع .

علم تسنين الأشجار يمكن أن يستخدم لتقدير عمر الأشكال المدفونة ، مثل هذا المركب الهولندي الذي يعود إلى القرن السادس عشر .



رسم إسباني من القرون الوسطى للقديس جورج والتين واللوح الخشبي الذي رسمت عليه اللوحة يمكنه المساعدة في تقدير عمر العمل .



معجم المصطلحات

احتيال fraud : أعمال الخداع أو خداع الناس لحتى مكاسب من ورائهم .	علم استخدام المجهر microscopy : استخدام الميكروسكوب لتكبير العينة ودراسها بتفاصيل أدق .
الاستشعار الضوئي الحراري thermoluminescence : طريقة لتحديد عمر الأتية الفخارية عن طريق قياس كمية ضوء معين ينتج عن إشعاع محلل من العينة .	علم تسنين الأشجار dendrochronology : طريقة لتحديد عمر الأشياء الخشبية باستخدام نموذج نمو الحلقات في الخشب .
برونز bronze : مخلوط من معدني النحاس والقصدير .	مجهر إلكتروني electron microscope : مجهر شديد القوة له القدرة على تكبير النماذج لمئات الآلاف من المرات .
تحليل النظائر الثابتة stable isotope analysis : تحديد مصدر المادة عن طريقة قياس نظائر الكربون والأكسجين .	مزيف fake : شيء غير حقيقي أو عمل شيء ليبدو أكثر قيمة من حقيقته .
تزييف forgery : شيء (عادة ما يكون وثيقة) يعمل لخداع أحد ما .	مقياس البوتاسيوم أرجون potassium - argon dating : طريقة لتحديد عمر الشيء عن طريق قياس كم من البوتاسيوم المشع تحلل ليكون غاز الأرجون .
تقليد counterfeit : محاكاة الشيء الأصلي لخداع أحد ما .	نحاس أصفر brass : مخلوط من عنصرى النحاس والزنك .
تمغة hallmark : علامة تسك في الأشياء القيمة المصنوعة من الذهب والفضة والبلاتينيوم وهي تظهر جودة المعدن والسنة التي صنع فيها الشيء .	نظائر مشعة isotopes : أشكال مختلفة من المادة والتي تختلف فقط في عدد النيوترونات في اللواة ولكن لها نفس الخصائص الكيميائية .
خدعة hoax : مصممة لتضليل الناس .	
زرنخ arsenic : عنصر شديد السمية موجود في النحاس القديم .	

فهرست

الأجسام الطائرة الغريبة : ١٦	تحليل خط اليد : ١٠	رجل نيبسكا : ٧	بالحث : ٢٥
الأحجار الكريمة : ٣٣، ٣٢	تحليل الخطير الثابت : ٢٦	الرسم : ٢٢، ٢٣	كتلة : ٢٦، ٣٩
اختبار الاشتعال : ٢٥	تشارلز داروين : ٦	الزجاج : ٣٠، ٣١	كريستوفر كولومبس : ٨
اختبار الفلورين : ٧	تشارلز دوسون : ٦		كفن ثورين : ٢١
أرشميدس : ٣٥	تثيين كومودو : ١٥	السير آرثر كونان دولي : ١٧	كوليكانس : ١٣
الأسلاك : ٢٩	توم كيننج : ٤	الصورة المجسمة : ٣٦، ٣٧	كينيث أوكيلي : ٧
الأشعة السينية الفلورية : ٢٩، ٢٨، ٢٦	حوريات كوتنجلي : ١٧		الماسح السطحي بالكمبيوتر : ٢٦
الأطباق الطائرة : ١٦	تيلها اردي شاردين : ٦	علامات مالية : ١٠	المخلوط : ٢٨، ٢٩
الإنسان الثلجي : ١٤، ١٥	جهاز استشعار الضوء الحراري : ٤٠، ٤١	علم تسنين الأشجار : ٢٣، ٤٢، ٤٣	مذكرات هتلر : ٩
انعطاف الأشعة السينية : ٢٦، ٢٩، ٣٤	جهاز المسح : ٢٧	عملات : ٣٤	مشروع أكو هارت : ١٣
انكسار : ٣٢	الحبر : ٨، ١١	فريدريك موهز : ٢٣	المقياس الطيفي للكتلة : ٢٦
أوراق مالية : ١٠، ٣٤، ٣٥	الحية السابحة : ١٢	الفضة : ٢٩	المينا : ٣١
برتيلون ألونس : ١٠	خريطة فنلند : ٩، ٨	الثدييو : ٣٦	النقود : ٣٤
بلنداون : ٦	دوائر المحاصيل : ١٨، ١٩	القدم الكبير : ١٥	قضية دريفيوس : ١٠
تاريخ الإشعاع : ٣١، ٣٨، ٣٩	دينيس جاريور : ٣٧	القياس الطيفي للامتصاص الذري : ٢٥، ٢٦	وحش بحيرة نيس : ١٢
تحليل الأشعة السينية : ٨، ٢٢، ٢٤	جاريور : ١٧	القياس الطيفي للبلازما المرتبطة	الورنيش : ٤، ٢٣
٢٥، ٢٦			

علوم فى دائرة الضوء

تلقى هذه السلسلة الجديدة نظرة فاحصة على الدور الكشفى الذى يسهم به العلم فى مجالات عديدة ابتداء من علوم الطب الشرعى إلى علم الفلك ، ومن الصحة إلى الرياضة. ويشرح كل كتاب المبادئ العلمية الأساسية فى كل موضوع ، كما يلقي نظرة على آخر التطورات التى حدثت فى كل ميدان من ميادين هذه العلوم . أما أهم الاختراعات والمخترعين فقد ألقى الضوء عليهم داخل أطر بعنوان لمحة تاريخية. وقد تضمن الكتاب رسوماً بيانية وصوراً ورسومات جميلة بعضها بالألوان وبعضها الآخر بالأبيض والأسود، كما يوجد معجم بالمصطلحات وفهرس وافٍ.

التزييف والتزوير هو العلم الذى يبحث فى هذه الظاهرة وينظر عبر المعامل ، ويميط اللثام عن أساليب التقنية المستخدمة بواسطة العلماء ؛ للبحث فى التحف المقلدة ، والنقود المزيفة ، والصور المزورة ، والحفريات المكتسبة وأشياء أخرى من الممكن أن تبدو حقيقية للوهلة الأولى ،

والمؤلف إيان جراهام كتب أكثر من خمسين كتاباً تحوى معلومات للأطفال حول موضوعات شتى تضمنت رحلات الفضاء ، والحاسبات ، والفلك.

صدر من هذه السلسلة:

مكافحة الجريمة

التزييف والتزوير

الفلك

مقاومة الأمراض

الرياضة

المسرح والسينما